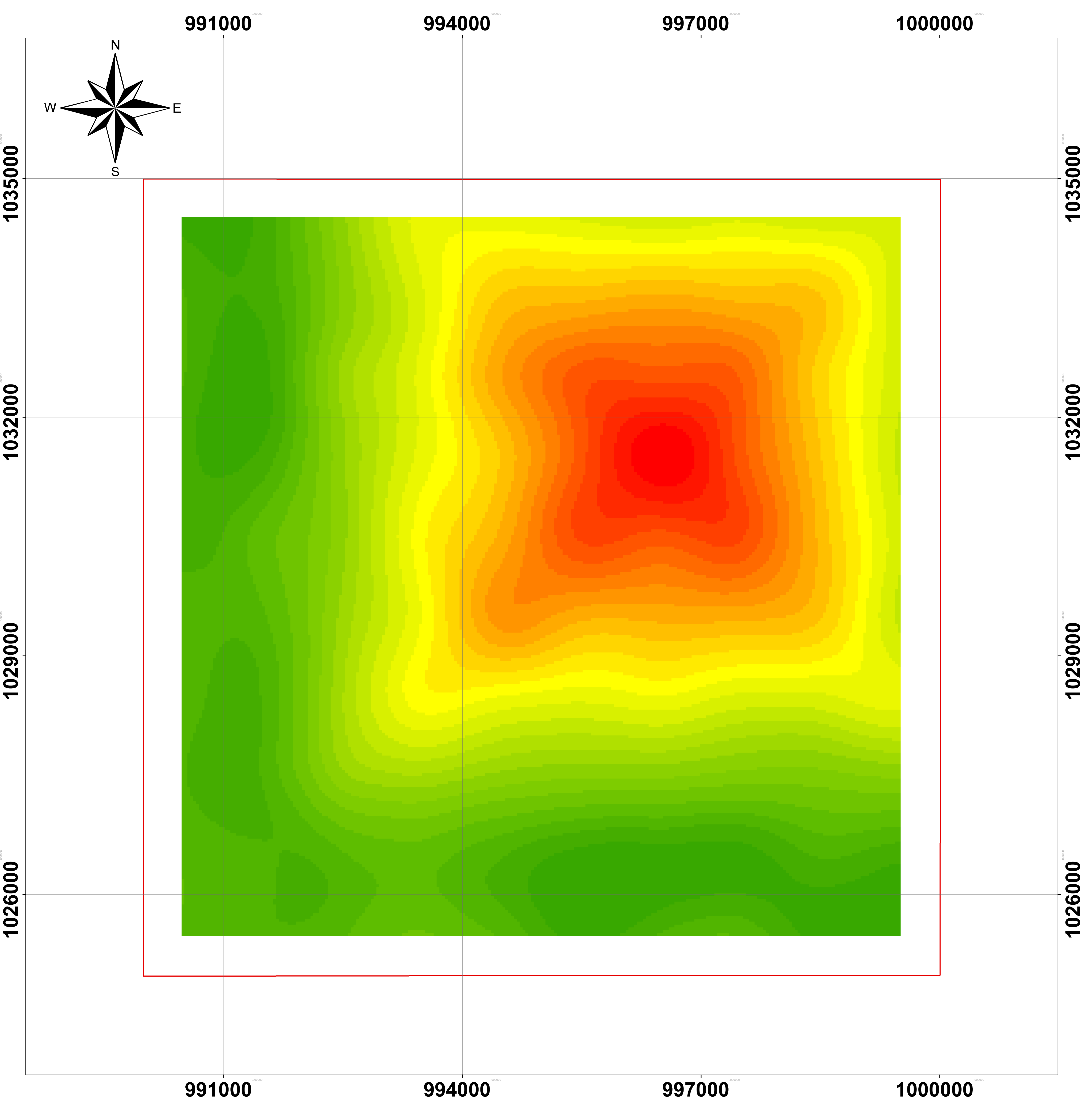
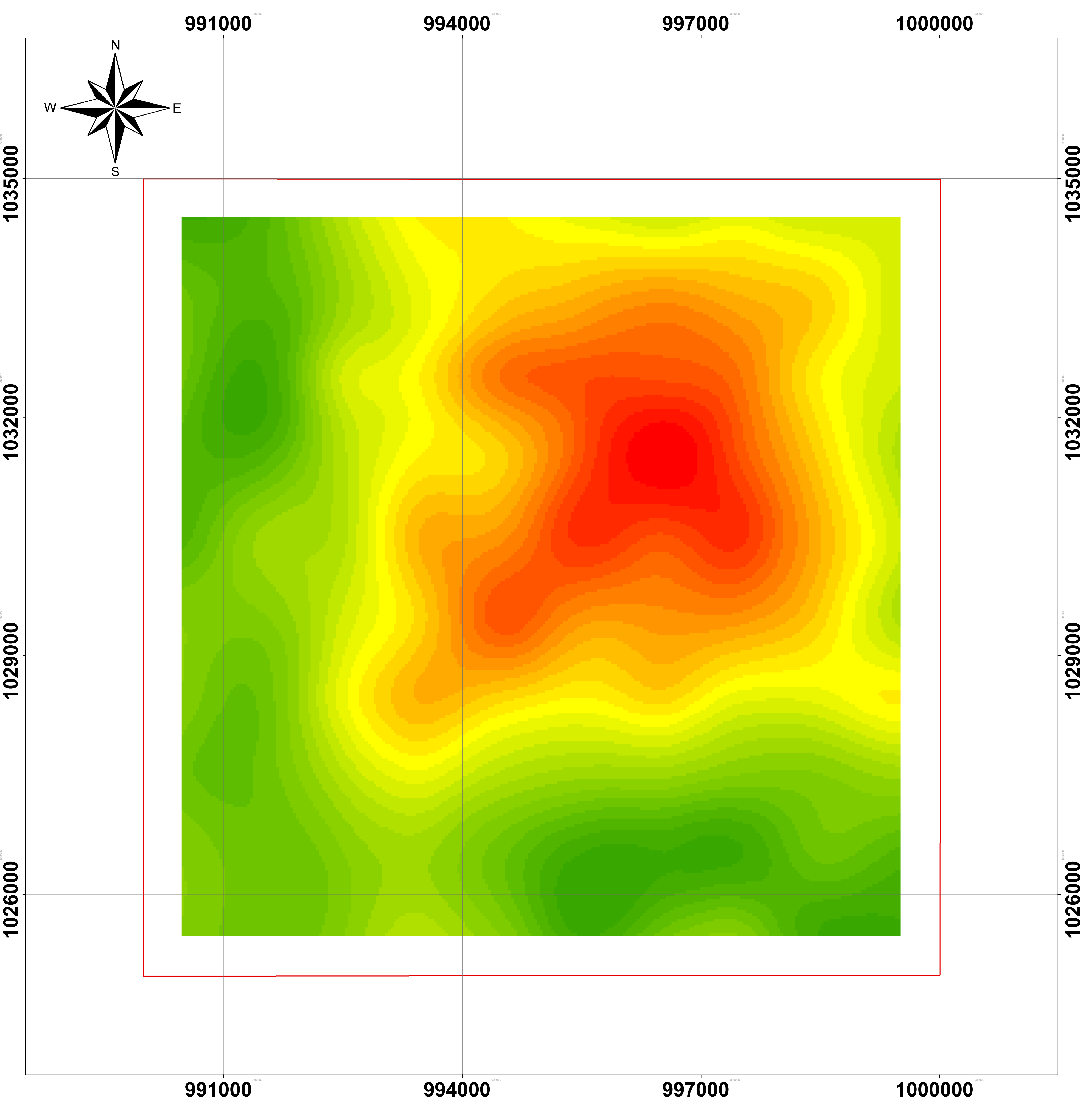
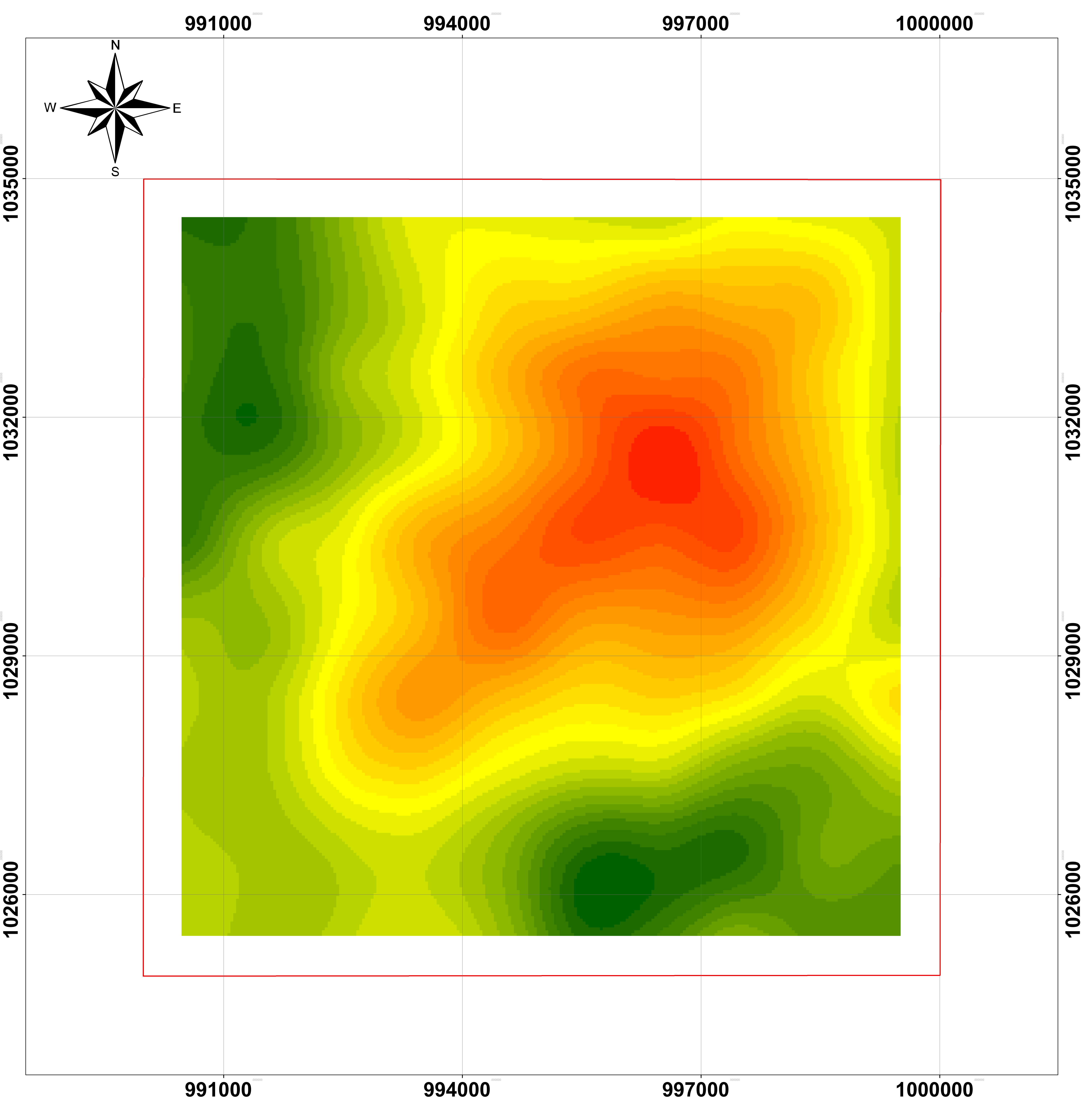




 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ESTRATEGIAS SOSTENIBLES PARA LA PROTECCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS FRENTE A LOS EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE FACTURACIÓN HIDRÁULICA.	REALIZADO POR: PAZ SILVA PAULA STEFANY COD. 2112656 SALINAS TOVAR MARIA ANGELICA COD. 2112649	MODELO CASO 1 8 AÑOS
			FECHA: ABRIL 2016
DIRECTOR DE GRADO: INGENIERO JOHN ALEXANDER SEGURA BOLIVAR.	FUENTE: IGAC 1983, Carta Base. Plancha No. 227 11-B y 227 11-D Escala: 1:25.000	INGEOMINAS 2000 MAPA HIDROGEOLOGÍCO DE LA SABANA DE BOGOTÁ Escala 1:100.000 Mapa 3.1	Proyección: Transversal Mercator. Datum: MAGNA SIRGAS Coordenadas Planas 1.000.000 mts. Este 1.000.000 mts. Norte Coordenadas Geograficas. 4°35'46,321" Lat Norte 74°04'39.0285" Lat Oeste
ESCALA: 1: 20.000		 0 650 1.3 2.6 3.9 5.2 Meters	



 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ESTRATEGIAS SOSTENIBLES PARA LA PROTECCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS FRENTE A LOS EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE FACTURACIÓN HIDRÁULICA.	REALIZADO POR: PAZ SILVA PAULA STEFANY COD. 2112656 SALINAS TOVAR MARIA ANGELICA COD. 2112649	MODELO CASO 2 11 AÑOS
			FECHA: ABRIL 2016
DIRECTOR DE GRADO: INGENIERO JOHN ALEXANDER SEGURA BOLIVAR.	FUENTE: IGAC 1983, Carta Base. Plancha No. 227 11-B y 227 11-D Escala: 1:25.000	INGEOMINAS 2000 MAPA HIDROGEOLOGÍCO DE LA SABANA DE BOGOTÁ Escala 1:100.000 Mapa 3.1	Proyección: Transversal Mercator. Datum: MAGNA SIRGAS Coordenadas Planas 1.000.000 mts. Este 1.000.000 mts. Norte Coordenadas Geograficas. 4°35'46,321" Lat Norte 74°04'39.0285" Lat Oeste
ESCALA: 1: 20.000			
 0 650 1.3 2.6 3.9 5.2 Meters			



 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ESTRATEGIAS SOSTENIBLES PARA LA PROTECCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS FRENTE A LOS EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE FACTURACIÓN HIDRÁULICA.	REALIZADO POR: PAZ SILVA PAULA STEFANY COD. 2112656 SALINAS TOVAR MARIA ANGELICA COD. 2112649	MODELO CASO 3 15 AÑOS
			FECHA: ABRIL 2016
DIRECTOR DE GRADO: INGENIERO JOHN ALEXANDER SEGURA BOLIVAR.	FUENTE: IGAC 1983, Carta Base. Plancha No. 227 11-B y 227 11-D Escala: 1:25.000	INGEOMINAS 2000 MAPA HIDROGEOLOGÍCO DE LA SABANA DE BOGOTÁ Escala 1:100.000 Mapa 3.1	Proyección: Transversal Mercator. Datum: MAGNA SIRGAS Coordenadas Planas 1.000.000 mts. Este 1.000.000 mts. Norte Coordenadas Geograficas. 4°35'46,321" Lat Norte 74°04'39.0285" Lat Oeste
ESCALA: 1: 20.000		 Meters	

		MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES																											
AREA/PROCESO	ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES	CONDICIÓN			COMPONENTE AMBIENTAL																	Impacto (I)	Nivel de Impacto	MEDIDA DE CONTROL				
			NORMAL	ANORMAL	EMERGENCIA	AGUA	SUELO	AIRE	RECURSOS NATURALES	HUMANO	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RE)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodo (PR)	Recuperabilidad (MC)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN			CONTROLES ADMINISTRATIVOS	CONTROLES DE INGENIERIA			
FACTRURACION HIDRAULICA	DESCAPOTE Y DESMONTE	Alteracion de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo	X			X	X	X	X		2	2	2	4	2	1	1	1	2	1	24	BAJO			Establecer Normas y Estandares de desempeño con el fin de reducir los impactos ambientales				
		Perdida de la capa organica del suelo		X			X		X		4	4	4	2	2	1	4	4	2	1	40	MEDIO					Modificar un diseño para reducir o controlar un impacto		
		Remosion de la cobertura natural		X			X	X	X		8	2	4	2	2	1	1	4	2	1	45	MEDIO					Modificar un diseño para reducir o controlar un impacto		
	CORTES Y EXCAVACIONES	Generacion de procesos erosivos	X			X	X				2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	20	BAJO			Establecer Normas y Estandares de desempeño con el fin de reducir los impactos ambientales				
		Modificacion en la estabilidad del terreno		X			X	X	X		4	2	4	4	2	1	1	1	2	1	32	MEDIO					Modificar un diseño para reducir o controlar un impacto		
		Modificacion de geomorfas del terreno		X			X		X		4	4	2	4	2	1	1	1	2	1	34	MEDIO					Modificar un diseño para reducir o controlar un impacto		
		Remocion de material organico		X			X		X		4	2	4	2	2	1	1	1	2	1	30	MEDIO					Modificar un diseño para reducir o controlar un impacto		
	CONSTRUCCIÓN DE BOTADEROS	Cambios en la persepcion de los componentes naturales paisajisticos		X		X	X	X	X	X	2	4	4	4	2	1	4	1	1	1	32	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
		Alteración de aguas superficiales		X		X					4	4	2	4	4	1	4	4	4	1	44	MEDIO					Modificar un diseño para reducir o controlar un impacto		
		Alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo		X		X	X	X	X		4	4	2	4	4	1	4	4	4	1	44	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
	MOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	Incremento de niveles de ruido		X						X	4	2	4	2	1	1	1	4	1	1	31	MEDIO					Modificar un diseño para reducir o controlar un impacto		
	REMOCION DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL	Perdida de la capa organica del suelo		X			X		X		8	4	4	4	2	1	1	1	2	1	48	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
		Generacion de procesos erosivos		X		X	X		X		4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	27	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
	PERFORACION	Interrupción de flujos de agua		X		X					4	4	2	4	2	5	1	4	2	2	42	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
		Alteracion de las propiedades del agua subterranea			X	X					4	4	2	4	4	5	4	4	4	8	55	ALTO	Modificar un diseño para eliminar un impacto						
		Alteración de las propiedades del agua superficial			X	X					4	4	2	4	4	5	4	4	4	8	55	ALTO	Modificar un diseño para eliminar un impacto						
		Alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo			X	X	X	X	X		4	4	2	4	4	5	4	4	4	8	55	ALTO	Modificar un diseño para eliminar un impacto						
	DISPOSICION DE CORTE DE PERFORACION	Interrupción de vías de drenaje natural		X		X			X		2	2	2	2	2	5	1	4	1	2	29	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
		Desplazamiento de fauna		X					X		4	4	4	4	2	5	4	1	2	1	43	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
		Interrupción permmanente de corredores		X					X		4	2	4	2	2	3	1	1	1	1	31	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
		Perdida de la capa organica del suelo			X		X		X		8	2	4	4	2	3	4	4	2	1	52	ALTO	Modificar un diseño para eliminar un impacto						
	INYECCION	Vibraciones		X		X	X		X	X	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	26	MEDIO					Modificar un diseño para reducir o controlar un impacto		
		Contaminación pos sustancias químicas			X	X				X	4	4	2	4	4	5	4	4	4	8	55	ALTO	Modificar un diseño para eliminar un impacto						
		Agrietamiento		X		X	X				4	2	4	2	2	1	1	4	2	1	33	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
		Contacto con la vida acuatica		X		X			X		4	2	4	2	1	3	1	1	2	4	34	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
		Ejercicio de presion que altera el estado inicial del suelo		X			X		X		4	2	2	2	2	1	1	4	2	1	31	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
	EXTRACCIÓN	Fugas y contaminación a cuerpos de agua		X		X					4	4	2	4	4	3	4	4	2	4	47	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
		Cambio de condiciones naturales			X		X		X		8	4	4	4	2	3	4	4	2	4	59	ALTO	Modificar un diseño para eliminar un impacto						
		Liberación de gases		X				X		X	4	2	2	2	2	1	4	4	2	1	34	MEDIO		Reemplazar por un material menos contaminante					
	DISPOSICION Y TRANSPORTE	Vibraciones		X		X	X		X	X	4	4	4	2	1	1	1	1	1	1	32	MEDIO			Establecer Normas y Estandares de desempeño con el fin de reducir los impactos ambientales				
		Exparcion de agentes químicos			X		X	X	X		8	4	2	4	4	3	4	4	2	4	59	ALTO	Modificar un diseño para eliminar un impacto						
		Incrementos niveles de ruido		X						X	4	2	4	2	2	1	4	1	2	4	36	MEDIO			Establecer Normas y Estandares de desempeño con el fin de reducir los impactos ambientales				
		Cambio de condiciones naturales			X		X		X	X	8	4	4	4	2	3	4	4	2	1	56	ALTO	Modificar un diseño para eliminar un impacto						

LICENCIAS, PERMISOS Y TRAMITES	
<u>1. OBJETIVO</u>	
Tramitar antes de iniciar las etapas iniciales de la practica de la fracturación hidráulica, las licencias, permisos y demás tramites requeridos, así como coordinar con las demás entidades relacionadas con las diferentes actividades para una correcta ejecución del	
<u>2. IMPACTOS POTENCIALES</u>	
➔ Incumplimiento Legislación vigente ➔ Problemas con la comunidad ➔ Descoordinación entre las diferentes entidades ➔ Sanciones ➔ Perdida de los permisos obtenidos	
<u>3. COMPONENTES APLICATIVOS</u>	
 MEZCLA  INFILTRACIÓN  BOMBEO	 INYECCIÓN  FRACTURACIÓN
<u>4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN</u>	
➔ Conocimiento de la legislación aplicable ➔ Tramite oportuno de licencias, permisos y autorizaciones correspondientes ➔ Reuniones de información con las comunidades involucradas ➔ Reuniones con las entidades pertinentes	
<u>5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR</u>	
Licencia ambiental Si el proyecto requiere del tramite de licencia ambiental, esta deberá ser tramitarse ante la CAR,	Permisos Cuando aplique se deben tramitar los permisos para aprovechamiento forestal, trasplante de material vegetal, instalación de vallas, etc. Los permisos deberán ser tramitados ante la autoridad competente.
Identificación de Interferencias Será responsabilidad del contratista solicitar a las diferentes empresas prestadoras de servicios públicos que se encuentren localizadas en la zona de desarrollo del proyecto, establecer su localización identificando estado de las redes con el fin de evitar al máximo	
<u>6. MOMENTOS DE IMPLEMENTACIÓN</u>	
Aplica durante todas las etapas de ejecución de la practica de fracturación hidráulica.	
<u>7. RESPONSABLE</u>	
El dueño del proyecto, el contratista y ejecutor del proyecto.	
<u>8. MONITOREO Y CONTROL</u>	
Se debe dejar registro de todas las reuniones sostenidas tanto con las entidades como con las comunidades involucradas. Así mismo, se debe mantener en el sitio de la obra fotocopia de las licencias, permisos y autorizaciones correspondientes.	

AGUA

ESTRATEGIAS SOSTENIBLES PARA LA PROTECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS FRENTE A LOS EFECTOS DE LA APLICACION DE LA TECNICA DE FRACTURACION HIDRAULICA (FRACKING)

PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN	CONTROL
1) Es importante contar con una red de control o plan de vigilancia bien estructurado, este plan deberá depender básicamente de las características hidrogeológicas del lugar, seleccionando para ubicar cada pozo de fracturación a controlar, teniendo en cuenta los acuíferos presentes, zonas permeables y aguas. 2) Previo al inicio del proyecto se debe realizar la analítica del agua de fondo para investigar, fuentes naturales, afloramientos, pozos de agua, sondos y piezómetros, lo que permitirá sustentar los cuerpos de agua utilizados, para esto es importante tener en cuenta que para el desarrollo óptimo de la práctica de fracturación hidráulica se debe cumplir con ciertos parámetros físicos dentro de los que están pH, sólidos totales disueltos, color, turbidez, estos determinados para que no intervengan o contrarresten la funcionalidad de los agentes químicos a utilizar. 3) Gestionar de una manera efectiva los residuos que provoca la técnica de la fracturación hidráulica para así no generar mayores contaminaciones al medio.	1) Optimizar la planta de tratamiento de aguas las cuales tengan grandes procesos de tratamiento para purificar las aguas subterráneas, para eliminar diferentes químicos utilizados para la fracturación hidráulica y otros contaminantes, esto puede servir para que sea usada como agua potable para el consumo humano. 2) Realizar ensayos de laboratorio los cuales permitan conocer los niveles de contaminación de las aguas subterráneas con químicos. 3) Se deben realizar barreras mecánicas bien construidas para que de esta forma se logre aislar los acuíferos con una tubería de alta resistencia o concreto especial, para la construcción de la misma es necesario realizar pruebas para confirmar su capacidad de aislamiento sobre el tiempo de formación geológica presente y de tal forma se evitan fugas que provoquen contaminación del agua subterránea.	1) Realizar una extracción de las aguas subterráneas para así proceder a un tratamiento efectivo para eliminar los diferentes contaminantes que esta puede contener, el problema es el gran costo que esto implica. 2) Durante la perforación de cada uno de los sondos y mientras el pozo esté en funcionamiento, sería óptimo realizar un control de integridad de pozo en donde se realizan las pruebas de adhesión pertinentes para determinar la resistencia o la presión de fracturamiento de la formación abierta, para garantizar la integridad de las tuberías y el aislamiento de la cementación y control de adherencia tubería cemento formación del pozo, evitando así el contacto con el acuífero.	1) Realizar una revegetación de la zona de influencia con árboles o plantas las cuales son capaces de retener los diferentes contaminantes contenidos en las aguas subterráneas, árboles tales como el Bullón ya que tiene alta capacidad de absorción.	1) Se considera de gran importancia realizar un estudio hidrogeológico profundo de los terrenos que se van a atravesar en el momento de la perforación e identificar los acuíferos localizados en el entorno a explotar, ya que de esta forma se podrá determinar el tipo de magnitud de afectación y el tiempo que permanecerá el contaminante en el acuífero a controlar, esto dependiendo de manera directa de factores como la presión que ejercen los líquidos de fracturación o la inyectables en ellos. 2) Hacer seguimiento a las personas de fondo, o de las aguas de inyección que son dispuestas para su almacenamiento ya que se debe revisar que no exista la posibilidad de infiltración a que estos lugares deban tener una excelente impermeabilización. 3) Crear un plan de vigilancia que cuente con puntos de control, los que deben estar situados según el ciclo integral del agua, haciendo referencia al almacenamiento del agua superficial y subterránea controlando los caudales. 4) Tener un control exhaustivo del agua captada que será usada para el proceso de la fracturación hidráulica dentro de la zona de trabajo para no crear un desequilibrio o déficit de agua en uso.