



Santiago, 8 de Enero de 2016

Señora

**Sigrid Scheel Verbakel**

Fiscal Instructora de la División de Sanción y Cumplimiento

Superintendencia del Medio Ambiente

Teatinos 280, Piso 9, Santiago

Mat.: Presenta Programa de Cumplimiento respecto de cargos formulados en la Res. Ex. N°1/ROL D-70-2015

---

De nuestra consideración:

En nuestra calidad de apoderados de la sociedad DEMARCO S.A., en el expediente del procedimiento administrativo sancionatorio, Rol D-70-2015, respetuosamente decimos:

Que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 42 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, y con lo dispuesto en los artículos 6 y siguientes del Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Auto denuncia y Planes de Reparación, aprobado por el D.S. N° 30, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, y encontrándonos dentro de plazo de acuerdo con la Res. Ex. N°2/ROL D-70-2015, de fecha 22 de diciembre de 2015; venimos en presentar Programa de Cumplimiento en relación con los cargos formulados en la Res. Ex. N°1/ROL D-70-2015, de fecha 04 de noviembre de 2015, el que se acompaña a este escrito en formato papel y archivo digital en CD.

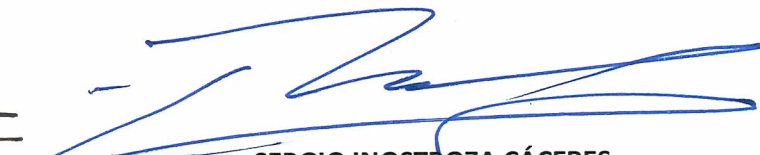
Por tanto, solicitamos a usted acoger el presente Programa de Cumplimiento, suspender el procedimiento administrativo sancionatorio iniciado por la Res. Ex. N°1/ROL D-70-2015 y, una vez ejecutado satisfactoriamente el programa, poner término al procedimiento sancionatorio.

Sin otro particular, le saluda atte.



**FERNANDO LEÓN STEFFENS**

p.p DEMARCO S.A



**SERGIO INOSTROZA CÁCERES**

p.p DEMARCO S.A





GMZ

Rep. N° 13.346-2013

ACTA

SESIÓN DE DIRECTORIO

DEMARCO S.A.



\*\*\*\*\*

En SANTIAGO DE CHILE, a ocho de Mayo de dos mil trece, ante mí, FELIX JARA CADOT, Notario Público de la Cuadragésima Primera Notaria, con oficio en Huérfanos mil ciento sesenta, local doce comuna de Santiago, COMPARECE: doña MARÍA CAMILA SILVA ESPINOZA, chilena, divorciada, abogado, domiciliada en Santiago, Isidora Goyenechea número tres mil seiscientos veintiuno piso catorce, Comuna de Las Condes, Región Metropolitana, cédula nacional de identidad y RUT número diez millones ciento ochenta y seis mil quinientos treinta y cuatro guión siete; la compareciente mayor de edad, a quien doy fe de conocer por haberme acreditado su identidad con la cédula citada, y expone: Que, debidamente facultada, viene en reducir a escritura pública el Acta que transcribo íntegramente a continuación: ACTA SESIÓN DE DIRECTORIO DEMARCO S.A. En Santiago, seis de mayo de dos mil trece, siendo las nueve horas, en las oficinas de la sociedad ubicadas en Alcalde Guzmán número cero ciento sesenta, Comuna de Quilicura, Región Metropolitana; se llevó a efecto una sesión de directorio de DEMARCO S.A., bajo la presidencia accidental de don Sergio Inostroza Cáceres, y con la asistencia



de los directores titulares don **José Daniel Fernández Moreno** y don **Raymond Louis Danner, Jr.**, y del Director suplente don **Sergio Inostroza Cáceres**. Actuó como secretaria doña **María Camila Silva Espinoza**. Los Directores señores **José Daniel Fernández Moreno** y **Raymond Louis Danner, Jr.**, asistieron vía telefónica en forma simultánea y permanente durante toda la Sesión, en conformidad con el artículo cuarenta y siete de la ley dieciocho mil cuarenta y seis de sociedades anónimas. El Secretario abrió la sesión y expresó que las materias a tratar eran las siguientes: Uno.- Aprobación del Acta anterior. Dos.- Ratificación de Gerente General. Tres.- Revocación de poderes actualmente vigentes. Cuatro.- Otorgamiento de nuevos poderes en la sociedad. **Desarrollo de la Tabla:**

**PRIMERO: Aprobación del acta anterior.** Aprobación del acta anterior. El Presidente dio lectura al Acta de la sesión anterior, la que fue aprobada sin observaciones.

**SEGUNDO: Nombramiento del Gerente General de la sociedad.** El señor Presidente explica, que como es de conocimiento del Directorio, corresponde pronunciarse respecto del nombramiento que quien ocupará el cargo de Gerente General de la Compañía, atendido el cese en dichas funciones de don **Juan Carlos Araya Cisterna**. El Directorio por unanimidad de los Directores presentes, acuerda nombrar en el cargo de Gerente General de la sociedad a don **RODRIGO EMILIO PARDO FERES**. **TERCERO: Revocación de los poderes actualmente vigentes.** El Directorio por la unanimidad de sus miembros presentes acuerda, revocar en todas sus partes los poderes y mandatos actualmente vigentes en la sociedad, especialmente aquellos otorgados por el Directorio de la compañía con fecha treinta de enero de dos mil trece y que se redujeron a escritura pública con fecha uno de Febrero de dos mil trece ante el Notario de Santiago don **Félix Jara Cadot**, y que se encuentran inscritos en el Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces de Santiago a fojas doce mil ochocientos veinticinco (12.825) número ocho mil seiscientos



uno (8.601) correspondiente al año dos mil trece (2013). Asimismo se acordó que la revocación de poderes antes señalada producirá efectos a contar de la fecha en que el acta de la presente Sesión de Directorio quede debidamente inscrita en el Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces de Santiago y anotada al margen de la inscripción social que rola a fojas trece mil novecientos dieciséis (13.916) número siete mil setecientos veintitrés (7.723) del Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces de Santiago correspondiente al año mil novecientos ochenta y uno (1981). CUARTO: Otorgamiento de Poderes: El Presidente informa que corresponde al Directorio abordar la materia correspondiente a proceder a otorgar nuevos poderes a quienes representarán a la sociedad. Tras una breve deliberación, el Directorio por unanimidad acuerda otorgar las siguientes clases de poderes: A.- Actuando don FERNANDO ARTURO LEÓN STEFFENS con uno cualquiera de los Directores de la sociedad, señores JOSÉ DANIEL FERNÁNDEZ MORENO o MANUEL ANDRÉS MARTÍNEZ, o sus respectivos suplentes, señores LUIS MANUEL DE LA CAMPA MENÉNDEZ y SERGIO INOSTROZA CÁCERES, representarán a la sociedad con las más amplias facultades. En el ejercicio de este mandato los mandatarios actuando en la forma indicada podrán, sin que esta enumeración signifique una limitación de sus facultades, ejecutar y celebrar los siguientes actos y contratos: Uno) Comprar, vender, enajenar, transferir, ceder permutar y, en general, adquirir y disponer libremente de toda clase de bienes muebles, derechos, créditos, acciones, bonos, cuotas en fondos de inversión, letras de crédito, documentos y demás valores mobiliarios; administrarlos y determinar las condiciones de las adquisiciones y enajenaciones, fijar precios, formas de pago y todas las demás estipulaciones y convenciones que creyera del caso convenir; Dos) Comprar, vender, ceder, permutar, celebrar contratos de promesa, adquirir o enajenar a cualquier título toda clase de bienes raíces o inmuebles, pudiendo al

---





efecto fijar precios, formas de pago y convenir plazos, condiciones y todo tipo de modalidades y estipulaciones; Tres) Dar y tomar bienes en mutuo y contratar mutuos; Cuatro) Dar y tomar en arrendamiento, leasing, administración y concesión, toda clase de bienes corporales muebles o inmuebles. Pactar, celebrar, fijar condiciones, plazos, precio o valores de cuotas, suscribir contratos y documentos que sean necesarios para realizar operaciones de leasing o arrendamiento con opción de compra de toda clase de bienes muebles, corporales e incorporeales y para enajenar la opción de compra al término del arrendamiento o desistirse de su ejercicio; Cinco) Dar y tomar bienes en comodato; Seis) Dar y recibir dinero y otros bienes en depósito, sea necesario o voluntario y en secuestro; Siete) Celebrar contratos de transporte, de fletamento, de cambio y de correduría; de distribución y concesión; Ocho) Celebrar contratos de trabajo, colectivos o individuales, contratar y despedir trabajadores, contratar servicios profesionales o técnicos y ponerles término, otorgar finiquitos, pagar sueldos, salarios gratificaciones, bonificaciones, conceder anticipos; estipular las remuneraciones en moneda nacional o extranjera; pactar viáticos, traslados y demás condiciones que estime conveniente; Nueve) Representar a la sociedad con voz y voto en todas las sociedades, comunidades, asociaciones, cuentas en participación, corporaciones o cooperativas en que esta forme parte o tenga intereses. Concurrir a la constitución de sociedades de cualquier clase, naturaleza u objeto, de comunidades, asociaciones, cuentas en participación, corporaciones, cooperativas o ingresar en las ya constituidas, modificarlas, prorrogarlas, disolverlas y liquidarlas. Podrá convenir en relación con lo anterior, todas las cláusulas y condiciones que considere conveniente, incluso la de nombrar gerentes, administradores y funcionarios de toda clase, quienes podrán ser uno de los mandatarios o terceros y establecer la forma o condiciones de su reemplazo o sustitución; Diez) Cobrar y percibir cuanto se adeudare a la Compañía por



cualquier motivo, título o persona, sea ésta natural o jurídica, incluso el Fisco, sea en dinero o en otra clase de bienes, otorgar toda clase de recibos, cancelaciones, finiquitos, cartas de pago u otros resguardos que tuvieran que dar y que pudieren exigir en su caso; Once) Celebrar contratos de censo, de renta vitalicia, de avío, de iguala y de anticresis; Doce) Recibir en donación incluso bienes raíces; Trece) Constituir servidumbres activas y pasivas; y conceder quitas o esperas; Catorce) Solicitar para la sociedad concesiones administrativas de cualquier naturaleza u objeto; Quince) Inscribir propiedad intelectual, industrial, deducir oposición o solicitar nulidades y, en general efectuar todas las tramitaciones y actuaciones que sean procedentes en esta materia; Dieciséis) Dar y recibir bienes en hipoteca, posponer, alzar y limitar hipotecas constituidas a favor de la sociedad, incluso con cláusula de garantía general; Diecisiete) Dar y recibir en prenda, muebles, valores mobiliarios, derechos, acciones y demás cosas corporales o incorporeales, sean en prenda civil, mercantil, warrants de cosas muebles u otras especiales, alzarlas y posponerlas; Dieciocho) Caucionar cualquier clase de obligaciones de la sociedad sean civiles, naturales, mercantiles, tributarias o de cualquier otra naturaleza, con garantías reales o personales, pudiendo constituir a la sociedad en fiador, codeudor solidario o avalista, y aceptar toda clase de garantías en beneficio de la sociedad; Diecinueve) Pagar con bienes raíces mediante dación en pago o cesión de bienes y/u otra forma, todo lo que la sociedad adeudare por cualquier título y, en general, extinguir obligaciones, ya sea por novación, remisión, compensación u otras formas; Veinte) Novar toda clase de obligaciones, civiles o naturales, sustituyéndose en ellas como nuevo deudor o acreedor; Veintiuno) Celebrar contratos de transacción, aún respecto de cosa no disputada, incluso inmuebles, ya sea ésta judicial o extrajudicial; Veintidós) Adquirir por ocupación, accesión, tradición, prescripción, etcétera; Veintitrés) Celebrar cualquier otro contrato, nominado o



no. En los contratos que la sociedad celebre, queda facultado para convenir y modificar toda clase de pactos y estipulaciones estén o no contempladas especialmente por las leyes, sean de su esencia, de su naturaleza o meramente accidentales; para fixar precios, intereses, rentas, honorarios, remuneraciones, reajustes, indemnizaciones, plazos, condiciones, deberes, atribuciones, época y forma de pago, de entrega, cabidas, deslindes y otros; para percibir, entregar, pactar indivisibilidad pasiva o activa; convenir cláusulas penales a favor o en contra de la sociedad; aceptar toda clase de cauciones reales o personales y toda clase de garantías en beneficio de la sociedad; fixar multas a favor de ésta; pactar prohibiciones de gravar o enajenar, ejercitar y renunciar sus acciones: como las de nulidad, resolución, evicción y otras; y aceptar la renuncia de acciones y derechos; rescindir, resolver, resciliar, dejar sin efecto, poner término o solicitar la terminación de los contratos; exigir rendiciones de cuentas, aprobarlas u objetarlas y, en general, ejercitar y renunciar todos los derechos que competen a la sociedad;. Veinticuatro) representar a la compañía ante toda clase de autoridades administrativas, municipales, organismos o instituciones de derecho público, fiscales, semifiscales, municipales o personas de derecho privado, sean ellas naturales o jurídicas, con toda clase de solicitudes, memorándums y demás documentos necesarios y desistirse de sus peticiones, concurrir, presentar toda clase de propuestas económicas y/o técnicas, y cualquier otro documentos necesarios para la completa participación de la sociedad en todas las etapas de cualquier licitación. Firmar ofertas en propuestas públicas o privadas, y de obligar a la sociedad en la licitación y celebrar contratos o convenios con ellos y solicitar comisiones; Veinticinco) Establecer agencias, sucursales o establecimientos en cualquier punto del país o del extranjero; Veintiséis) Representar a la sociedad en todos los juicios o gestiones judiciales en que ésta tenga interés o pueda llegar a tenerlo, ante cualquier tribunal ordinario, especial, arbitral, administrativo o de cualquiera otra clase, así





intervenga la sociedad como demandante, demandada o tercero de cualquier especie, pudiendo ejercer toda clase de acciones, sean ellas ordinarias, ejecutivas, especiales, de jurisdicción no contenciosa o de cualquier otra naturaleza, solicitar medidas precautorias o prejudiciales, entablar gestiones preparatorias de la vía ejecutiva, reclamar implicancias o recusar; solicitar embargos y señalar bienes al efecto; alegar o interrumpir prescripciones, someter a compromiso, nombrar, solicitar o concurrir a la fijación de sus facultades, incluso de amigables componedores, señalar remuneraciones, plazos u otras modalidades; nombrar, solicitar o concurrir al nombramiento de síndicos, liquidadores, depositarios, peritos, tasadores, interventores; pudiendo fijarles sus facultades, deberes, remuneraciones, plazos y demás condiciones, removerlos o solicitar su remoción, solicitar declaraciones de quiebra o adherirse a la pedida por otro acreedor, verificar créditos, impugnar las verificaciones ya efectuadas o restringir su monto, intervenir en los procedimientos de impugnación, proponer, aprobar, rechazar o modificar convenios judiciales o extrajudiciales con los acreedores o los deudores de la sociedad, pudiendo conceder quitas o esperas, pactar garantías, intereses, descuentos, deducciones o condonaciones, solicitar su nulidad o resolución. En el ejercicio de su representación, queda facultado para representar a la sociedad con todas las facultades ordinarias o extraordinarias del mandato judicial, en los términos previstos en los artículos séptimo y octavo del Código de Procedimiento Civil, pudiendo desistirse en primera instancia de la acción entablada, renunciar los recursos o los términos legales, diferir en juramento decisorio o aceptar su delación, transigir, comprometer, otorgar a los árbitros facultades de arbitradores, prorrogar jurisdicción, intervenir en gestiones de conciliación o avenimiento, cobrar y percibir; y Veintisiete) Conferir mandatos especiales, judiciales y extrajudiciales y delegar en todo o en parte las facultades antes enumeradas y reasumirlas. B.- Actuando conjuntamente dos cualquiera de



los señores RODRIGO EMILIO PARDO FERES, BELARMINO ANTONIO SALDAÑA MORALES, RAÚL PATRICIO TRONCOSO VIDAL, FERNANDO ARTURO LEÓN STEFFENS o SERGIO ADRIAN INOSTROZA CÁCERES, podrán representarla con las siguientes facultades: Uno) Representar a la sociedad en los Bancos Comerciales o de Fomento, nacionales o extranjeros, estatales o particulares, con las más amplias facultades que puedan necesitarse; darles instrucciones y cometerles comisiones de confianza; abrir cuentas corrientes bancarias de depósito, de crédito y /o especiales; girar y sobregirar en ellas, y cerrar una y otras, todo ello, tanto en moneda nacional como extranjera; contratar préstamos, sean como créditos en cuentas corrientes, créditos simples, créditos documentarios, avances contra aceptación, sobregiros, créditos en cuentas especiales, boletas de garantía u otros; abrir acreditivos en moneda nacional o extranjera; Dos) Abrir cuentas de ahorro, reajustables o no, a plazo o a la vista o condicionales, en Bancos Comerciales o de Fomento, en el Banco del Estado de Chile, en Instituciones de Previsión o en cualquier otra institución de derecho público o de derecho privado, sea en beneficio exclusivo de la sociedad o en el de sus trabajadores; depositar y girar en ellas, imponerse de su movimiento, aceptar e impugnar saldos y cerrarlas; Tres) Contratar préstamos en cualquier forma con toda clase de organismos o instituciones de crédito y/o fomento, de derecho público o privado, sociedades civiles o comerciales y, en general, con cualquier persona natural o jurídica, nacional o extranjera; Cuatro) En el orden bancario podrá aprobar y objetar saldos de cuentas corrientes bancarias de depósito y/o de crédito, y depositar en ellas; imponerse de su movimiento, retirar talonarios de cheques o cheques sueltos; colocar y retirar dinero y valores, sea en moneda nacional o extranjera, en depósito, custodia o garantía y cancelar los certificados respectivos; endosar cheques y otros valores girados o extendidos a favor de la sociedad mandante, para él sólo efecto de depositarlos en





las cuentas corrientes abiertas a nombre de la sociedad. Igual endoso podrá efectuar por sí mismos uno cualquiera de los demás apoderados; Cinco) Representar a la sociedad en todo lo relacionado con las actuaciones que deben cumplirse ante el Banco Central de Chile u otras autoridades en relación con la importación o exportación de mercaderías. En el ejercicio de su cometido, podrá ejecutar los actos que a continuación se indica sin que la enumeración sea taxativa, sino enunciativa: presentar y firmar registros de importación o exportación, solicitudes anexas cartas explicativas y toda clase de documentación que le fuere exigida por el Banco Central de Chile, tomar boletas o endosar pólizas de garantías en los casos que tales cauciones fuesen procedentes y pedir la devolución de dichos documentos, firmar, endosar y cancelar conocimientos de embarque, solicitar la modificación de las condiciones bajo las cuales se ha autorizado una determinada operación y, en general, ejecutar todos los actos y realizar todas las transacciones que fuesen conducentes al adecuado cumplimiento del encargo que se le confiere; Seis) Girar, suscribir, aceptar, renovar, prorrogar y revalidar, avalar, endosar en dominio, cobro o garantía, depositar, protestar, descontar, cancelar, cobrar, transferir, extender y disponer en cualquier forma de cheque, letra de cambio, pagarés a la vista, a plazo, a un día fijo y determinado, o de cualquier otro tipo que estos sean, libranzas, vales y demás documentos mercantiles o bancarios, sean nominativos, a la orden o al portador, en moneda nacional o extranjera, y ejercitar todas las acciones que a la sociedad correspondan en relación con tales documentos mercantiles o bancarios; Siete) Ceder créditos, sean nominativos, a la orden o al portador y, en general, efectuar toda clase de operaciones con documentos mercantiles, valores mobiliarios, efectos públicos o de comercio; Ocho) Aceptar cesiones de crédito, sean nominativos, a la orden o al portador y, en general, efectuar toda clase de operaciones con documentos mercantiles, valores mobiliarios, efectos públicos o de





comercio; Nueve) Cobrar dividendos de acciones, bonos y demás; Diez) Dar y tomar en arrendamiento, leasing, administración y concesión, toda clase de bienes corporales muebles o inmuebles. Pactar, celebrar, fijar condiciones, plazos, precio o valores de cuotas, suscribir contratos y documentos que sean necesarios para realizar operaciones de leasing o arrendamiento con opción de compra de toda clase de bienes muebles, corporales e incorporales y para enajenar la opción de compra al término del arrendamiento o desistirse de su ejercicio; Once) Invertir dineros de la sociedad, celebrando al efecto, en su representación, todos los contratos que sean aptos para ello, con toda clase de personas naturales o jurídicas, de derecho público o de derecho privado. Quedan comprendidos en el ámbito de esta facultad los depósitos a plazo en Bancos comerciales, particulares o estatales; los depósitos de ahorro en Asociaciones de Ahorro y Préstamo y/o Corporaciones de la Vivienda, las inversiones en valores hipotecarios reajustables, de las Asociaciones de Ahorro y Préstamo, en bonos hipotecarios, en bonos de fomento reajutable, en certificados de Ahorro Reajustables del Banco Central de Chile, en pagarés reajustables de la Tesorería General de la República; en los demás instrumentos del mercado de capitales y, en general, en cualquier otro sistema de inversión de mutuos, de ahorro reajustables o no, a plazo corto, mediano o largo, a la vista o condicionales, que actualmente exista en el país o que pueda establecerse en el futuro. En relación con estas inversiones y con las que actualmente mantenga vigentes el mandante, los mandatarios podrán abrir cuentas, depositar en ellas, retirar en todo o en parte y en cualquier momento los dineros del mandante, imponerse de su movimiento y cerrarlas; aceptar cesiones de crédito hipotecarios; capitalizar, en todo o en parte y en cualquier momento los dineros del mandante, imponerse de su movimiento y cerrarlas; aceptar cesiones de créditos hipotecarios; capitalizar, en todo o en parte y en cualquier tiempo, intereses y reajustes; aceptar e impugnar saldos, liquidar en cualquier



momento en todo o parte tales inversiones, etcétera; Doce) Retirar depósitos a la vista, o a plazo, cobrar y percibir documentos y valores y cobrar dividendos, retirar valores en garantía para el sólo efecto de ser depositadas en las cuentas corrientes o de depósitos de la Compañía; Trece) Celebrar contratos de cuenta corriente mercantil, imponerse de su movimiento y aprobar y rechazar sus saldos; Catorce) Pagar en efectivo, por consignación, por subrogación, por dación en pago o cesión de bienes muebles y/u otra forma, todo lo que la sociedad adeudare por cualquier título y, en general, extinguir obligaciones, ya sea por novación, remisión, compensación u otras formas; Quince) Cobrar y percibir judicial y extrajudicialmente todo cuanto se adeude a la sociedad o pueda adeudársele en el futuro a cualquier título, y por cualquier persona natural o jurídica, incluso el Fisco, instituciones fiscales, semifiscales o de administración autónoma; instituciones privadas, etcétera, sea en dinero o en otra clase de bienes corporales o incorporeales, raíces o muebles, valores mobiliarios o de cualquier otra forma; Dieciséis) Firmar recibos, finiquitos y cancelaciones y, en general, suscribir otorgar, firmar, extender, refrendar o modificar toda clase de documentos públicos o privados, pudiendo formular en ellos, todas las declaraciones que estime necesarias o convenientes; Diecisiete) Constituir garantías reales o personales en favor de las sociedades KDM S.A., STARCO S.A., KDM INDUSTRIAL S.A., KDM ENERGÍA S.A., RELLENOS SANITARIOS DEL MAULE S.A., IMAGINA S.A. y GRUPO UBASER DANNER S.A., pudiendo constituir a la sociedad en fiador, codeudor solidario o avalista en favor de las sociedades antes indicadas, y aceptar toda clase de garantías en beneficio de la sociedad. C.- Además, el Directorio acordó invertir a los señores RODRIGO EMILIO PARDO FERES, BELARMINO ANTONIO SALDAÑA MORALES, RAÚL PATRICIO TRONCOSO VIDAL, FERNANDO ARTURO LEÓN STEFFENS y SERGIO ADRIÁN INOSTROZA CACERES, para que actuando





dos cualquiera de ellos conjuntamente ejerzan las siguientes facultades: Uno) Adquirir y enajenar bienes muebles, materias primas, insumos y suministros o en general todos los productos requeridos por la empresa para el normal funcionamiento de su giro. Sin embargo, no podrá obligar a la Sociedad por más del equivalente en moneda nacional de quinientos mil dólares de los Estados Unidos de América, en cada operación, salvo que comparezca representando a la sociedad en conjunto con uno cualquiera de los señores **FERNANDO ARTURO LEÓN STEFFENS** o **SERGIO ADRIÁN INOSTROZA CACERES**. Dos) Celebrar contratos de arrendamiento de servicios, arrendamiento de bienes muebles o inmuebles, de transporte, de comisión, de correduría y asesoría, de cualquier naturaleza que esta sea, hasta por la suma de cincuenta Unidades de Fomento de renta mensual en cada contrato, salvo que comparezca representando a la sociedad en conjunto con uno cualquiera de los señores **FERNANDO ARTURO LEÓN STEFFENS** o **SERGIO ADRIÁN INOSTROZA CACERES**. Tres) Celebrar contratos de trabajo colectivos o individuales, del personal subalterno, fijar sus remuneraciones, gratificaciones, bonificaciones, conceder anticipos, pactar viáticos, traslados y definir sus funciones, modificarlos y dictar los reglamentos internos de trabajo y desahuciar y poner término a los contratos de trabajo y firmar finiquitos. Contratar servicios profesionales o técnicos y ponerles término. Sin embargo, en el caso de contratación, modificación, nombramiento o terminación de ejecutivos, jefes de departamento o cualquier otro cuya remuneración u honorarios profesionales sea superior a cien Unidades de Fomento mensual, deberán comparecer representando a la sociedad en conjunto con uno cualquiera de los señores **FERNANDO ARTURO LEÓN STEFFENS** o **SERGIO ADRIÁN INOSTROZA CACERES**. Cuatro) Cobrar y percibir cuanto se adeudare a la Compañía por cualquier motivo, título o persona, sea ésta natural o jurídica, incluso el Fisco, sea en dinero o en otra





clase de bienes, otorgar toda clase de recibos, cancelaciones, finiquitos, cartas de pago u otros resguardos que tuvieran que dar y que pudieren exigir en su caso. Cinco) Retirar toda clase de correspondencia y valores de las oficinas de correos y telégrafos. Seis) Celebrar contratos de seguros y firmar pólizas de cualquier clase, a fin de cubrir riegos de transporte terrestre, marítimo o aéreo, incendios, garantía, modificar las pólizas y efectuar endosos. Sin embargo, no podrá obligar a la Sociedad por más de quinientas Unidades de Fomento en cada operación, salvo que comparezca representando a la sociedad en conjunto con uno cualquiera de los señores **FERNANDO ARTURO LEÓN STEFFENS** o **SERGIO ADRIÁN INOSTROZA CACERES**. Siete) Se acuerda que el Gerente General, por sí solo, representará judicialmente a la Sociedad, ante los Tribunales de Justicia, sean Civiles o Criminales, del Trabajo, de Policía Local u otros, sin excepción para cuyo fin se le otorgan las facultades que establece el inciso primero del artículo séptimo del Código de Procedimiento Civil. Se le faculta también para que pueda representar a la Sociedad ante las Autoridades Administrativas, Inspección del Trabajo, Servicio Nacional de Salud, y otras Instituciones Públicas. Las facultades recién descritas podrán ser delegadas en forma total o parcial, designar abogados patrocinantes, mandatarios, y reasumir dichos poderes cuantas veces sea necesario. D.- Por otra parte, el Directorio acordó investir al Gerente General señor **RODRIGO EMILIO PARDO FERES**, de las siguientes facultades: Uno) Representar a la Compañía ante toda clase de autoridades administrativas, municipales, organismos o instituciones de derecho público, fiscales, semifiscales, municipales o personas de derecho privado, sean ellas naturales o jurídicas, con toda clase de solicitudes, memorándums y demás documentos necesarios y desistirse de sus peticiones, concurrir, presentar toda clase de propuestas económicas y/o técnicas, y cualquier otro documentos necesarios para la completa participación de la sociedad en todas las etapas de cualquier



licitación. Firmar ofertas en propuestas públicas o privadas y obligar a la sociedad en la licitación y celebrar contratos o convenios con ellos y solicitar comisiones. Dos) Cobrar y percibir cuanto se adeudare a la Compañía por cualquier motivo, título o persona, sea ésta natural o jurídica, incluso el Fisco, sea en dinero o en otra clase de bienes, otorgar toda clase de recibos, cancelaciones, finiquitos, cartas de pago u otros resguardos que tuvieran que dar y que pudieren exigir en su caso. Tres) Celebrar contratos de seguros y firmar pólizas de cualquier clase, a fin de cubrir riegos de transporte terrestre, marítimo o aéreo, modificar las pólizas y efectuar endosos, hasta por un monto de quinientas Unidades de Fomento en cada operación. Cuatro) Registrar, inscribir, dejar sin efecto y revocar marcas comerciales, modelos industriales y patentes de invención, adquirirlas y transferirlas, oponerse a sus registros y solicitar nulidades. Cinco) Retirar toda clase de correspondencia y valores de la oficinas de correos y telégrafos. Seis) Representar judicialmente a la Sociedad, ante los Tribunales de Justicia, sean Civiles o Criminales, del Trabajo, de Policía Local u otros, sin excepción para cuyo fin se le otorgan las facultades que establece el inciso primero del artículo séptimo del Código de Procedimiento Civil. Se le faculta también para que pueda representar a la Sociedad ante las Autoridades Administrativas, Inspección del Trabajo, Servicio Nacional de Salud, y otras Instituciones Públicas. Las facultades recién descritas podrán ser delegadas en forma total o parcial, designar abogados patrocinantes, mandatarios, y reasumir dichos poderes cuantas veces sea necesario. E.- Asimismo, el señor Presidente informa a los directores asistentes que con el objeto de agilizar los trámites y actuaciones que la Compañía debe realizar ante los diferentes organismos, entidades y autoridades del área laboral y administrativa, es necesario conferir poder especial a don BELARMINO ANTONIO SALDAÑA MORALES, LUIS HUMBERTO RODRIGUEZ RAMIREZ y RODRIGO EMILIO PARDO FERES a fin



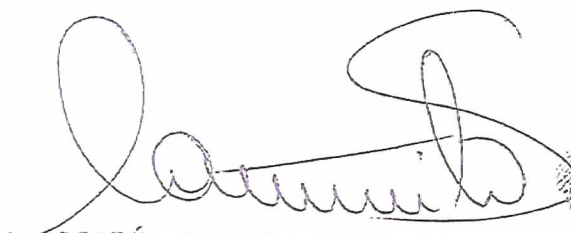


de que actuando conjunta o separadamente puedan representar a la Sociedad en el área laboral y administrativa, quienes estará investido de todas y cada una de las siguientes facultades: Uno) Representar a la Sociedad ante todas las sociedades, asociaciones, corporaciones, fundaciones, instituciones fiscales, semifiscales, municipales o de administración autónoma ante cualquiera persona natural o jurídica cuya acción se inscriba dentro del campo laboral y previsional, en especial, el Instituto de Normalización Previsional, las Administradoras de Fondos de Pensiones, las Instituciones de Salud Previsional, las Inspecciones del Trabajo, las Mutuales de Seguridad, y Cajas de Compensación. Dos) Representar judicialmente a la Sociedad con las facultades de ambos incisos del artículo séptimo del Código de Procedimiento Civil que para estos efectos se entienden reproducidas, una a una, en especial aquellas facultades incluidas en el inciso segundo de dicha disposición legal, pudiendo absolver posiciones, designar abogados patrocinantes y conferir mandatos judiciales, en juicios y cuestiones relativas a las relaciones de la Sociedad con sus trabajadores. Tres) Representar a la sociedad en toda clase de litigios, procesos y reclamaciones de naturaleza tributaria, para lo cual los apoderados tendrán la facultades ordinarias del mandato judicial y las que señala el inciso segundo del artículo séptimo del Código de Procedimiento Civil. Asimismo, los apoderados quedan facultados para representar a la sociedad ante todo tipo de actuaciones administrativas frente al Servicio de Impuestos Internos pudiendo preparar, firmar y presentar todo tipo de formularios, declaraciones y solicitudes, aceptar o reclamar de las resoluciones que se dicten, recibir notificaciones, solicitar y aceptar condonaciones, y delegar mandatos. Firma y aprobación del acta y reducción a escritura pública. Se conviene por unanimidad que todos los acuerdos adoptados en este Directorio se entiendan aprobados por los presentes por la sola circunstancia de suscribir la correspondiente Acta



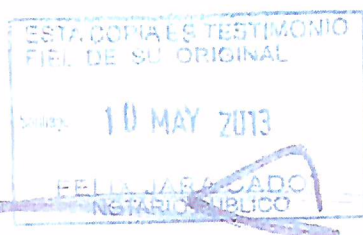


de la misma, y se faculta a doña María Camila Silva Espinoza, para que proceda a reducir a escritura pública la presente Acta, en todo o parte, tan pronto quede suscrita por los Directores presentes, sin esperar su aprobación, y, a un portador de un extracto de dicha escritura pública para que requiera y firme las inscripciones y publicaciones que en derecho corresponda practicar. Sin otro asunto que tratar y habiéndose cumplido con el objeto de la reunión, se puso término a la reunión a las nueve horas con veinte minutos. Hay cuatro firmas ilegibles. CERTIFICADO. Don Sergio Inostroza Cáceres, Presidente del Directorio, y doña María Camila Silva Espinoza, Secretaria de actas, para los efectos de lo dispuesto en el artículo cuarenta y siete de la Ley dieciocho mil cuarenta y seis sobre Sociedades Anónimas, certifican que los Directores señores José Daniel Fernández Moreno y Raymond Louis Danner, Jr., asistieron y participaron en la presente sesión de directorio mediante conferencia telefónica. Hay dos firmas ilegibles. En comprobante y previa lectura, firma la compareciente. Se da copia. Se anotó en el repertorio bajo el número antes señalado. Doy fe.-

  
MARÍA CAMILA SILVA ESPINOZA

RUT N° 10.186.534-7





Estas firmas corresponden a la escritura de  
fecha 8 Mayo 2012. Repertorio N° 13246





**PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO**

**PROYECTO “RELLENO SANITARIO LOS ÁNGELES”**

**DEMARCO S.A.**

**PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO RES. EX. N°1/ROL D-70-2015**

**SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**

**ENERO 2016**



## **TABLA DE CONTENIDOS**

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Antecedentes del Proyecto .....</b>                                          | <b>3</b>  |
| <b>Antecedentes del Proceso Sancionatorio .....</b>                             | <b>4</b>  |
| <b>Cumplimiento de los Requisitos Exigidos al Programa de Cumplimiento.....</b> | <b>6</b>  |
| Presentación Oportuna del Programa de Cumplimiento .....                        | 6         |
| Procedencia del Programa de Cumplimiento .....                                  | 7         |
| Contenidos Exigidos al Programa de Cumplimiento .....                           | 7         |
| <b>Tabla Descriptiva del Programa de Cumplimiento.....</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>Carta Gantt de Acciones.....</b>                                             | <b>16</b> |





## **1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

Con fecha 01 de Octubre de 2001, mediante Decreto Nº 491, la I. Municipalidad de Los Ángeles llamó a licitación pública para la concesión del “Servicio de Recolección y Transporte de Residuos Domiciliarios, Limpieza de Calles, Aseo de Ferias Libres, Mantención de Pavimento Arquitectónico y Disposición Final de Residuos Sólidos de la Comuna de Los Ángeles”.

Con fecha 21 de diciembre del año 2001 la Empresa Demarco S.A., se adjudicó mediante Decreto Alcaldicio Nº 686, la concesión del “Servicio de Recolección y Transporte de Residuos Domiciliarios, Limpieza de Calles, Aseo de Ferias Libres, Mantención de Pavimento Arquitectónico y Disposición Final de Residuos Sólidos de la Comuna de Los Ángeles”, por un período de 14 años.

Atendidas las obligaciones adquiridas por DEMARCO, en Abril del año 2002, y de acuerdo a lo establecido en Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, fue ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el Estudio de Impacto Ambiental “Relleno Sanitario Los Ángeles”, el cual fue calificado ambientalmente favorable por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región del Bío Bío mediante Resolución Exenta Nº 252, de fecha 02 de Septiembre de 2002.

El proyecto se ubica al interior del Fundo Laguna Verde, a 22 km de la comuna de Los Ángeles, en la VIII Región, Provincia del Bío Bío, Comuna de Los Ángeles, en la subdelegación de Guanacos, sector Laguna Verde. Consiste en la construcción y operación de un Relleno Sanitario diseñado para recepcionar y disponer residuos sólidos domiciliarios o industriales asimilables a ellos generados principalmente en la comuna de Los Ángeles.



## 2. ANTECEDENTES DEL PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO

Con fecha 19 de junio de 2014, funcionarios del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y la Secretaría Regional de Salud (SEREMI de Salud) de la Región del Bío Bío, llevaron a cabo una inspección ambiental al Relleno Sanitario Los Ángeles, en el marco de los Programas y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de RCA para el año 2014, instruidos por la Superintendencia del Medio Ambiente.

En dicha oportunidad, fue levantada Acta de Inspección Ambiental, en la cual los funcionarios constataron una serie de hechos observados respecto del funcionamiento del Relleno Sanitario, y fueron requeridos antecedentes, los cuales fueron entregados por DEMARCO dentro del plazo fijado para tal efecto por la Autoridad.

Mediante Res. Ex. N°1/ROL D-70-2015, de fecha 04 de diciembre de 2015, la Fiscal Instructora de la División de Sanción y Cumplimiento de esta Superintendencia, formula cargos en contra de DEMARCO S.A por supuestos incumplimientos de condiciones, normas y medidas asociados a la resolución Exenta N° 252, de fecha 02 de Septiembre de 2002.

Los cargos formulados a DEMARCO son los siguientes:

- 1) Falta de cobertura diaria de todos los residuos, a través de la disposición de una capa de tierra de 20 cm de espesor, al momento de las fiscalizaciones de 19 de junio y 10 de octubre de 2014.
- 2) El ángulo del talud oriente y nororiente es mayor a la relación 1:3.
- 3) No existe construcción de canales de drenaje que bordeen el perímetro de la zona de disposición.
- 4) Desde enero de 2014 a enero de 2015, los informes de laboratorio correspondientes al monitoreo de líquidos percolados no presentan valores para los parámetros Caudal, Aceites y Grasas, Demanda Química de Oxígeno y Nitrógeno Total.
- 5) No se monitorean los parámetros de Aceite y Grasas, DQO y Nitrógeno Total correspondientes al control de seguimiento ambiental de aguas superficiales desde mayo del año 2013 a junio de 2014.





- 6) Construcción incompleta del sistema de extracción y manejo de biogás.





### **3. CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS EXIGIDOS AL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO**

El Programa de Cumplimiento se puede definir como el plan de acciones y metas presentado por el infractor, para que, dentro de un plazo fijado por la Superintendencia, los responsables cumplan satisfactoriamente con la normativa ambiental que se indique.

Este Instrumento de Incentivo al Cumplimiento se encuentra regulado por el artículo 42 de la Ley Orgánica de la SMA así como por el Decreto Supremo N°30/2012 que contiene el Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación.

La normativa determina una serie de requisitos que debe cumplir el Programa de Cumplimiento para que sea aprobado por la Superintendencia del Medio Ambiente, requisitos que dicen relación con la oportunidad de presentación del Programa, con el contenido de este, así como con los criterios de aprobación.

#### **3.1 Presentación Oportuna del Programa de Cumplimiento**

El artículo 42 de la Ley Orgánica de la SMA establece que el Programa de Cumplimiento se debe presentar dentro de los 10 días siguientes a la notificación de la Resolución que da inicio al procedimiento sancionatorio.

Sin perjuicio de lo anterior, el artículo 26 de la Ley N° 19.880, Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado, faculta a la Autoridad a otorgar una ampliación del plazo concedido, siempre que dicha ampliación no exceda la mitad del plazo originalmente otorgado.

La Res. Ex. N°1/ROL D-70-2015, de fecha 04 de diciembre de 2015, que da inicio al presente procedimiento sancionatorio, fue notificada a DEMARCO S.A con fecha 16 de diciembre de 2015, otorgando 10 días hábiles para la presentación del Programa de Cumplimiento.

DEMARCO S.A, con fecha 18 de diciembre, ingresó a la SMA solicitud de ampliación de plazo, la cual fue concedida mediante Res. Ex. N°2 /ROL D-70-2015, de fecha 22 de diciembre de 2015, otorgando 5 días hábiles adicionales para la presentación del Programa de Cumplimiento.

Atendido lo anterior, el presente Programa de Cumplimiento se ha presentado en la oportunidad



legal correspondiente.

### **3.2 Procedencia del Programa de Cumplimiento**

El artículo 6 del Decreto Supremo N°30/2012, Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación, establece los impedimentos para la presentación de dichos Programas. Ninguno de tales impedimentos legales afecta a DEMARCO como se puede observar:

- a) DEMARCO S.A no se ha acogido a programas de gradualidad en el cumplimiento de la normativa ambiental.
- b) DEMARCO S.A no ha sido objeto con anterioridad de la aplicación de una sanción por parte de la Superintendencia por infracciones gravísimas.
- c) DEMARCO S.A no ha presentado con anterioridad un programa de cumplimiento.

Atendido lo anterior, DEMARCO S.A no se encuentra impedida de presentar el Programa de Cumplimiento.

### **3.3 Contenidos Exigidos al Programa de Cumplimiento**

El artículo 42 de la Ley Orgánica de la SMA, así como el artículo 7 Decreto Supremo N°30/2012, regulan los contenidos que debe abordar el Programa de Cumplimiento, fijando como tales los siguientes:

- a) Descripción de los hechos, actos u omisiones que constituyen la infracción en que se ha incurrido, así como de sus efectos.
- b) Plan de acciones y metas que se implementarán para cumplir satisfactoriamente con la normativa ambiental que se indique, incluyendo las medidas adoptadas para reducir o eliminar los efectos negativos generados por el incumplimiento.
- c) Plan de seguimiento, que incluirá un cronograma de las acciones y metas, indicadores de cumplimiento, y la remisión de reportes periódicos sobre su grado de implementación, y
- d) Información técnica y de costos estimados relativa al programa de cumplimiento que permita





acreditar su eficacia y seriedad.

Dando cumplimiento a lo anterior, a continuación DEMARCO S.A presenta sistematizadamente la información que exigen los cuerpos normativos antes indicados, abordando de esta forma cada uno de los contenidos exigidos para todo Programa de Cumplimiento.

Las acciones y metas referidas se hacen cargo de todas y cada una de las infracciones descritas en la formulación de cargos de que da cuenta la Res. Ex. N°1/ROL D-70-2015, así como de sus efectos, indicando los medios para asegurar el cumplimiento de la normativa aplicable y las medidas necesarias para reducir o eliminar los efectos negativos.

Adicionalmente, se establecen los mecanismos que permitirán acreditar el cumplimiento del programa.





#### 4. TABLA DESCRIPTIVA DEL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

| <b>Objetivo Específico N°1:</b><br>Cumplir satisfactoriamente con el considerando 4.3.1 de la RCA N° 252/2002, informando a la Superintendencia del Medio Ambiente sobre el cumplimiento de la obligación de efectuar cobertura diaria de los residuos. |                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción:</b><br>Falta de cobertura diaria de todos los residuos, a través de la disposición de una capa de tierra de 20 cm de espesor.                                                  |                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Normas, medidas o condiciones aplicables:</b><br>Considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Efectos negativos por remediar:</b><br>No existen efectos negativos por remediar, toda vez que se está ejecutando en forma diaria la cobertura de los residuos, a través de la disposición de una capa de tierra de 20 cm de espesor.                |                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |          |
| Resultado Esperado                                                                                                                                                                                                                                      | Acción                                                                                                                                                             | Plazo de Ejecución  | Metas                                                                                                                                | Indicadores                                                                                                                                                                                                                                           | Medios de Verificación                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                       | Supuestos                                                                                                                                                        | Costo \$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       | Reporte Periódico                                                                                                                                                                               | Reporte Final                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |          |
| 1. Cumplir con lo dispuesto en el considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002, implementando el sistema de cobertura diaria de residuos, con una capa de tierra de 20 cm de espesor.                                                                        | 1.1 Cobertura dentro de las 24 hrs. de dispuestos los residuos, esto en atención que el Relleno Sanitario Los Ángeles opera de manera continua durante las 24 hrs. | Actividad ejecutada | Dentro de las 24 hrs de dispuestos los residuos, el lugar de disposición debe contar con la correspondiente cobertura. (Indicador=1) | 1= Dentro de las 24 hrs de dispuestos los residuos, el lugar de disposición debe contar con la correspondiente cobertura.;<br>0= Dentro de las 24 hrs de dispuestos los residuos, el lugar de disposición no cuenta con la correspondiente cobertura. | Informe que dé cuenta de la cobertura diaria del frente de trabajo con registro fotográfico, el cual se entregará dentro de los 5 días hábiles después de aprobado el Programa de Cumplimiento. | Informe consolidado de las acciones implementadas, el cual se entregará a la SMA 15 días hábiles después de la ejecución del último Ito del Programa de Cumplimiento. | Que no existan eventos climáticos extremos o sismos que afecten la cobertura diaria y de ocurrir se informará de forma dentro de las 24 hrs. siguientes a la SMA |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.2 Elaboración Manual de Cobertura Relleno Sanitario Los Ángeles (Anexo N°1)                                                                                      | Actividad ejecutada | Elaboración del Manual de Cobertura (Indicador=1)                                                                                    | 1=Elaboración del Manual de Cobertura;<br>0= No elaborar el Manual de Cobertura                                                                                                                                                                       | Se acompañará copia del Manual dentro del plazo de 5 días hábiles contados desde la notificación de la aprobación del presente programa de cumplimiento.                                        | Informe consolidado de las acciones implementadas, el cual se entregará a la SMA 15 días hábiles después de la ejecución del último Ito del Programa de Cumplimiento. | No aplica.                                                                                                                                                       |          |



**Objetivo Específico N°2:**

Cumplir satisfactoriamente con el considerando 4.3.1 de la RCA N° 252/2002, informando a la Superintendencia del Medio Ambiente la regularización de los ángulos de talud oriente y nororiente

**Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción:**

El ángulo del talud oriente y nororiente es mayor a la relación 1:3

**Normas, medidas o condiciones aplicables:**

Considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002

**Efectos negativos por remediar:**

Actualmente no existen efectos negativos por remediar

| Resultado Esperado                                                                                                                                                  | Acción                                                                                                                                                         | Plazo de Ejecución                                                                                                          | Metas                                                                         | Indicadores                                                                                                                           | Medios de Verificación                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                    | Supuestos                                                                | Costo \$                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                             |                                                                               |                                                                                                                                       | Reporte Periódico                                                                                                                                                                      | Reporte Final                                                                                                                                                                      |                                                                          |                                            |
| 2. Cumplir con lo dispuesto en el considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002, respetando la pendiente máxima de 1:3 de los ángulos de los taludes oriente y nororiente | 2.1 Elaboración de informe topográfico que dé cuenta de la pendiente del talud oriente y nororiente.                                                           | 15 días hábiles contados a partir de la notificación de la aprobación del presente programa de cumplimiento                 | Elaboración del informe topográfico. (Indicador=1)                            | 1=Elaboración del informe topográfico.<br>0= No elaborar el informe topográfico                                                       | No Aplica.                                                                                                                                                                             | Se remitirá a la SMA el informe topográfico dentro de los 5 días hábiles siguientes a la entrega del informe por parte de la empresa encargada de realizar el estudio topográfico. | Que la empresa contratada remita el informe dentro del plazo estipulado. | \$850.000                                  |
|                                                                                                                                                                     | 2.2 Corrección de la pendiente de los taludes oriente y nororiente de acuerdo con los resultados que arroje el informe topográfico indicado en el numeral 2.1. | 90 días hábiles contados desde la entrega de las conclusiones que arroje el informe topográfico indicado en el numeral 2.1. | Corrección de la pendiente de los taludes oriente y nororiente. (Indicador=1) | 1= Corrección de la pendiente de los taludes oriente y nororiente.<br>0= No se corrige pendiente de los taludes oriente y nororiente. | Informe que dé cuenta del avance de las actividades de corrección de las pendientes, con registro fotográfico, el cual se entregará cada 30 días de iniciadas las obras de corrección. | Informe consolidado de las acciones implementadas, el cual se entregará a la SMA 15 días hábiles después de la ejecución del último ítem del Programa de Cumplimiento.             |                                                                          | Valor a Determinar por resultado o estudio |
|                                                                                                                                                                     | 2.3 Se incrementarán las inspecciones visuales con frecuencia                                                                                                  | Por un periodo de 6 meses, a partir de la notificación                                                                      | Incremento de las inspecciones visuales. (Indicador=1)                        | 1=Incremento de las inspecciones visuales.<br>0=                                                                                      | Se acompañará a la SMA informe mensual                                                                                                                                                 | Informe consolidado de las conclusiones que arrojen                                                                                                                                |                                                                          |                                            |



|  |                                                                                |                                                                |                                                      |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                 |
|--|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|
|  | mensual.                                                                       | de la aprobación del presente programa de cumplimiento .       |                                                      | Disminución de las inspecciones visuales.                                       | con las constataciones que arrojen las inspecciones visuales realizadas durante el mes. Dicho informe se remitirá dentro de los 10 primeros días del mes siguiente a las inspecciones realizadas. | las inspecciones visuales, el cual se entregará a la SMA 15 días hábiles después de la ejecución del último Ito del Programa de Cumplimiento.                                                                                               |  |                                                                 |
|  | 2.4 Elaboración de un informe topográfico de carácter anual en el mes de Junio | El primer informe se realizará en el mes de Junio de cada año. | Elaboración de un informe topográfico. (Indicador=1) | 1=Elaboración de informe topográfico.<br>0= No elaborar el informe topográfico. | No Aplica.                                                                                                                                                                                        | Se remitirá a la SMA los informes anuales que se hayan ejecutado hasta el término del presente Programa de Cumplimiento. Se entregaran dentro de los 15 días hábiles siguientes a la ejecución del último Ito del Programa de Cumplimiento. |  | \$22.000 .000 por los 22 Años restantes de operación (año 2037) |





| <b>Objetivo Específico N°3:</b><br>Cumplir satisfactoriamente con el considerando 4.3.1 de la RCA N° 252/2002, respecto de lo dispuesto acerca de las obras de manejo de aguas lluvias y escorrentías superficiales                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |           |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|
| <b>Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción:</b><br>No existe construcción de canales de drenaje que bordeen el perímetro de la zona de disposición                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |           |                                            |
| <b>Normas, medidas o condiciones aplicables:</b><br>Considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |           |                                            |
| <b>Efectos negativos por remediar:</b><br>No existen efectos negativos por remediar                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |           |                                            |
| Resultado Esperado                                                                                                                                                                                                                                                          | Acción                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Plazo de Ejecución                                                               | Metas                                                                                                                                                     | Indicadores                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Medios de Verificación                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             | Supuestos | Costo \$                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Reporte Periódico                                                                                                                                   | Reporte Final                                                                                                                                                               |           |                                            |
| 3. Cumplir con lo dispuesto en el considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002, mediante la ejecución de la construcción de canales de drenaje que bordean el perímetro de la zona de disposición, y que interceptarán las aguas evacuándolas hacia la quebrada sur del proyecto | 3.1 Atendidas las dificultades para la construcción de los canales de drenaje, en consideración a las particularidades del terreno (roca), se realizará un estudio con el objeto de determinar otra alternativa viable para la captación de aguas lluvias y escorrentías superficiales. | 30 días hábiles siguientes a la aprobación del presente Programa de Cumplimiento | Realizar estudio para determinar alternativas para la implementación de sistema de captación de aguas lluvias y escorrentías superficiales. (Indicador=1) | 1= Realizar estudio para determinar alternativas para la implementación de sistema de captación de aguas lluvias y escorrentías superficiales.<br>0= No realizar estudio para determinar alternativas para la implementación de sistema de captación de aguas lluvias y escorrentías superficiales. | No Aplica.                                                                                                                                          | Se remitirá a la SMA un Informe Final con las conclusiones del estudio el cual se entregará dentro de los 10 días hábiles siguientes a la entrega del informe a la empresa. |           | \$2.000.000                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3.2 Implementación de la alternativa propuesta por el estudio para la captación de aguas lluvias y escorrentías superficiales.                                                                                                                                                          | 180 días desde la entrega del estudio indicado en el numeral 3.1                 | Implementar la alternativa propuesta para la captación de aguas lluvias y escorrentías superficiales. (Indicador=1)                                       | 1= Implementar la alternativa propuesta para la captación de aguas lluvias y escorrentías superficiales;<br>0= No Implementar la alternativa propuesta para la                                                                                                                                      | Se remitirán a la SMA informes quincenales que den cuenta del avance de los trabajos realizados para la implementación de la alternativa propuesta. | Se remitirá a la SMA informe consolidado de los informes quincenales, el cual se entregará dentro de los 15 días hábiles siguientes a la ejecución                          |           | Valor a Determinar por resultado o estudio |





|  |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                      |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                          |                                                                                                         |                                                                                                                                                    |             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                      | captación de aguas lluvias y escorrentías superficiales.                                                                                                        |                                                                                                                                                                          | del último Ito del Programa de Cumplimiento.                                                            |                                                                                                                                                    |             |
|  | 3.3 Presentar carta de pertinencia al Servicio de Evaluación Ambiental del Bio Bio, para someter a consideración las modificaciones introducidas al sistema de captación de aguas lluvias y escorrentías superficiales. | 40 días hábiles para presentar la carta de pertinencia, plazo que se cuenta desde la entrega del estudio indicado en el numeral 3.1.                                                                                                                  | Pertinencia presentada y aceptada por el Servicio de Evaluación Ambiental del Bio Bio. (Indicador=1) | 1=Carta presentada y aceptada por el SEA del Bio Bio;<br>0=Carta no es aceptada por el SEA o bien las modificaciones deben ingresar al SEIA para ser evaluadas. | Presentación a la SMA de copia de carta de pertinencia timbrada por el SEA Bio Bio. Dicha presentación se realizará 5 días hábiles después de su ingreso al SEA Bio Bio. | Respuesta de carta de pertinencia del SEA del Bio Bio.                                                  | En el caso que el SEA Bio Bio indique que las modificaciones introducidas requieren ser evaluadas en el marco del SEIA, se activará la Acción 3.4. | \$5.612.771 |
|  | 3.4 Ingresar las modificaciones realizadas al sistema de captación de aguas lluvias y escorrentías superficiales a evaluación al SEIA.                                                                                  | 12 meses, en caso que las modificaciones requieran la elaboración de una DIA. 18 meses en la eventualidad que las modificaciones deban ser evaluadas vía EIA. Ambos plazos se contabilizarán desde la notificación de lo resuelto por el SEA Bio Bio. | Evaluación y aprobación de las modificaciones en el SEIA. (Indicador=1)                              | 1= Evaluación y aprobación de las modificaciones en el SEIA.<br>0= No ingresar a evaluación al SEIA las modificaciones o bien que estas sean rechazadas.        | Presentación a la SMA de copia timbrada de la DIA o EIA, dentro de los 5 días hábiles siguientes del ingreso de la DIA o EIA al SEA del Bio Bio.                         | Respuesta de la Comisión de Evaluación Ambiental del Bio Bio respecto de las modificaciones propuestas. | No Aplica.                                                                                                                                         |             |



**Objetivo Específico N°4:**

Cumplir satisfactoriamente con el considerando 4.3.1 de la RCA N° 252/2002, respecto del plan de monitoreo y seguimiento ambiental de calidad y cantidad de líquidos percolados en planta de tratamiento

**Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción:**

Desde enero de 2014 a enero de 2015, los informes de laboratorio correspondientes al monitoreo de líquidos percolados no presentan valores para los parámetros caudal, aceites y grasas, demanda química de oxígeno y nitrógeno total.

**Normas, medidas o condiciones aplicables:**

Considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002

**Efectos negativos por remediar:**

No existen efectos negativos por remediar

| Resultado Esperado                                                                                                                                                                                                                                   | Acción                                                                                                                                                          | Plazo de Ejecución                                                            | Metas                                                                                                                             | Indicadores                                                                                                                                                           | Medios de Verificación                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                | Supuestos | Costo \$          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                 |                                                                               |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                       | Reporte Periódico                                                                                                                                                                                | Reporte Final                                                                                                                                                                                                                  |           |                   |
| 4. Cumplir con lo dispuesto en el considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002, incorporando en los informes de monitoreo de la calidad de los líquidos percolados los parámetros Caudal, Aceites y Grasas, Demanda Química de Oxígeno y Nitrógeno total. | 4.1 Se incorporará medición de Caudal de Generación de líquidos percolados en muestreo y análisis mensual de calidad de líquidos percolados tratados. Anexo N°3 | Dentro de los 10 días siguientes a la aprobación del Programa de Cumplimiento | Medir Caudal de Generación de líquidos percolados tratados en Planta de Tratamiento de RLA (indicador=1)                          | 1= Incorporación de medición de Caudal en muestreo y análisis mensual<br>0= Falta de Incorporación de medición de Caudal en muestreo y análisis mensual               | Durante 6 meses se remitirá comprobante de ingreso a la plataforma de la SMA del informe de monitoreo de calidad de líquidos percolados mensual, en un plazo de 5 días hábiles desde su ingreso. | Informe consolidado que incluirá análisis de los seis primeros meses de medición de Caudal de Generación de líquidos percolados. Se entregará en un plazo de 15 días hábiles desde el envío del último comprobante de ingreso. | No aplica | \$2.1594 57 anual |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | 4.2 Se incorporará el parámetro Aceites y Grasas en muestreo y análisis mensual de calidad de líquidos percolados tratados. Anexo N°3                           | Dentro de los 10 días siguientes a la aprobación del Programa de Cumplimiento | Medir parámetro fisicoquímico Aceites y Grasas en los líquidos percolados tratados en Planta de Tratamiento de RSLA (indicador=1) | 1= Incorporación de parámetro Aceite y Grasas en muestreo y análisis mensual<br>0= Falta de incorporación de parámetro Aceite y Grasas en muestreo y análisis mensual | Durante 6 meses se remitirá comprobante de ingreso a la plataforma de la SMA del informe de monitoreo de calidad de líquidos percolados mensual, en un plazo de 5 días hábiles desde su ingreso. | Informe consolidado que incluirá análisis de los seis primeros meses de medición del parámetro Aceites y Grasas. Se entregará en un plazo de 15 días hábiles desde el envío del último comprobante de ingreso.                 | No aplica |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | 4.3 Se incorporará el parámetro                                                                                                                                 | Dentro de los 10 días siguientes a la                                         | Medir parámetro fisicoquímico                                                                                                     | 1= Incorporación de parámetro                                                                                                                                         | Durante 6 meses se remitirá                                                                                                                                                                      | Informe consolidado que incluirá                                                                                                                                                                                               | No aplica |                   |



|  |                                                                                                                           |                                                                               |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                               |           |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|  | Demanda Química de oxígeno en muestreo y análisis mensual de calidad de líquidos percolados tratados                      | aprobación del Programa de Cumplimiento                                       | Demanda Química de Oxígeno en los líquidos percolados tratados en Planta de Tratamiento de RLA (indicador=1)                     | DQO en muestreo y análisis mensual<br>0= Falta de incorporación de parámetro DQO en muestreo y análisis mensual                                                       | comprobante de ingreso a la plataforma de la SMA del informe de monitoreo de calidad de líquidos percolados mensual, en un plazo de 5 días hábiles desde su ingreso.                             | análisis de los seis primeros meses de medición del parámetro DQO. Se entregará en un plazo de 15 días hábiles desde el envío del último comprobante de ingreso.                                              |           |  |
|  | 4.4 Se incorporará el parámetro Nitrógeno Total en muestreo y análisis mensual de calidad de líquidos percolados tratados | Dentro de los 10 días siguientes a la aprobación del Programa de Cumplimiento | Medir parámetro fisicoquímico Nitrógeno Total en los líquidos percolados tratados en Planta de Tratamiento de RSLA (indicador=1) | 1= Incorporación de parámetro Nitrógeno Total en muestreo y análisis mensual<br>0= Falta de incorporación de parámetro Nitrógeno Total en muestreo y análisis mensual | Durante 6 meses se remitirá comprobante de ingreso a la plataforma de la SMA del informe de monitoreo de calidad de líquidos percolados mensual, en un plazo de 5 días hábiles desde su ingreso. | Informe consolidado que incluirá análisis de los seis primeros meses de medición del parámetro Nitrógeno Total. Se entregará en un plazo de 15 días hábiles desde el envío del último comprobante de ingreso. | No aplica |  |





| <b>Objetivo Específico N°5:</b><br>Cumplir satisfactoriamente con el considerando 4.3.1 de la RCA N° 252/2002, en relación a las características del plan de monitoreo y seguimiento ambiental de agua superficial                                                           |                                                                                                                          |                                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |           |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|
| <b>Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción:</b><br>No se monitorean los parámetros Aceite y Grasas, DQO y Nitrógeno total correspondientes al control de seguimiento ambiental de aguas superficiales desde mayo del año 2013 a junio del 2014. |                                                                                                                          |                                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |           |                 |
| <b>Normas, medidas o condiciones aplicables:</b><br>Considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                          |                                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |           |                 |
| <b>Efectos negativos por remediar:</b><br>No existen efectos negativos por remediar                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          |                                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |           |                 |
| Resultado Esperado                                                                                                                                                                                                                                                           | Acción                                                                                                                   | Plazo de Ejecución                                                            | Metas                                                                                   | Indicadores                                                                                                                                       | Medios de Verificación                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | Supuestos | Costo M\$       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                          |                                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                   | Reporte Periódico                                                                                                                                                                                   | Reporte Final                                                                                                                                                                                                  |           |                 |
| 5. Cumplir con lo dispuesto en el considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002, monitoreando los parámetros Aceite y Grasas, DQO y Nitrógeno total correspondientes al plan de monitoreo y seguimiento ambiental de agua superficial.                                             | 5.1 Monitorear parámetro Aceites y Grasas en muestreo y análisis trimestral de calidad de aguas superficiales. Anexo N°3 | Dentro de los 10 días siguientes a la aprobación del Programa de Cumplimiento | Medir parámetro fisicoquímico Aceites y Grasas en las aguas superficiales (indicador=1) | 1= Medir parámetro Aceites y Grasas en muestreo y análisis trimestral<br>0= No medir parámetro Aceites y Grasas en muestreo y análisis trimestral | Durante 6 meses se remitirá comprobante de ingreso a la plataforma de la SMA del informe de monitoreo de calidad de aguas superficiales trimestral, en un plazo de 5 días hábiles desde su ingreso. | Informe consolidado que incluirá análisis de los seis primeros meses de medición del parámetro Aceites y Grasas. Se entregará en un plazo de 15 días hábiles desde el envío del último comprobante de ingreso. | No aplica | \$722.310 anual |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5.2 Monitorear parámetro DQO en muestreo y análisis trimestral de calidad de aguas superficiales. Anexo N°3              | Dentro de los 10 días siguientes a la aprobación del Programa de Cumplimiento | Medir parámetro fisicoquímico DQO en las aguas superficiales (indicador=1)              | 1= Medir parámetro DQO en muestreo y análisis trimestral<br>0= No medir parámetro DQO en muestreo y análisis trimestral                           | Durante 6 meses se remitirá comprobante de ingreso a la plataforma de la SMA del informe de monitoreo de calidad de aguas superficiales trimestral, en un plazo de 5 días hábiles desde su ingreso. | Informe consolidado que incluirá análisis de los seis primeros meses de medición del parámetro DQO. Se entregará en un plazo de 15 días hábiles desde el envío del último comprobante de ingreso.              | No aplica |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5.3 Monitorear parámetro Nitrógeno Total                                                                                 | Dentro de los 10 días siguientes a la                                         | Medir parámetro fisicoquímico                                                           | 1= Medir parámetro Nitrógeno                                                                                                                      | Durante 6 meses se remitirá                                                                                                                                                                         | Informe consolidado que incluirá                                                                                                                                                                               | No aplica |                 |



|  |                                                                                |                                         |                                                          |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                              |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | en muestreo y análisis trimestral de calidad de aguas superficiales. Anexo N°3 | aprobación del Programa de Cumplimiento | Nitrógeno Total en las aguas superficiales (indicador=1) | Total en muestreo y análisis trimestral<br>0= No medir parámetro Nitrógeno Total en muestreo y análisis trimestral | comprobante de ingreso a la plataforma de la SMA del informe de monitoreo de calidad de aguas superficiales trimestral, en un plazo de 5 días hábiles desde su ingreso. | análisis de los seis primeros meses de medición del parámetro Nitrógeno Total. Se entregará en un plazo de 15 días hábiles desde el envío del último comprobante de ingreso. |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|



| <b>Objetivo Específico N°6:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Cumplir satisfactoriamente con el considerando 4.3.1 de la RCA N° 252/2002, en relación al sistema de extracción y manejo de biogás                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |             |
| <b>Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |             |
| Construcción incompleta del sistema de extracción y manejo de biogás                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |             |
| <b>Normas, medidas o condiciones aplicables:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |             |
| Considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |             |
| <b>Efectos negativos por remediar:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |             |
| No existen efectos negativos por remediar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |             |
| Resultado Esperado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Acción                                                                                                                                                                                 | Plazo de Ejecución                                                                                                                             | Metas                                                                                               | Indicadores                                                                                                                                                    | Medios de Verificación                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                     | Supuestos                                                                                                                                  | Costo \$    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                                                                                | Reporte Periódico                                                                                                                                               | Reporte Final                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |             |
| Cumplir con lo dispuesto en el considerando 4.3.1 de la RCA N°252/2002, sobre el tratamiento de los gases generados por proceso de descomposición anaeróbica, mediante un sistema de extracción compuesto por pozos de venteo, tubería de extracción, ventiladores de extracción de biogás y una antorcha, instalado a más tardar después de 2 años de operación del relleno. | 6.1 Elaboración de proyecto de mejoras al sistema de captación de biogás para el Relleno Sanitario Los Ángeles. Anexo 4. Proyecto Planta de Biogás                                     | Ejecutado                                                                                                                                      | Elaboración de proyecto de mejoras al sistema de captación de biogás (Indicador=1)                  | 1=Elaboración de proyecto de mejoras al sistema de captación de biogás ;<br>0= No haber elaborado el proyecto de mejoras al sistema de captación de biogás     | No Aplica.                                                                                                                                                      | Entrega a la SMA del proyecto de mejoras al sistema de captación de biogás para el Relleno Sanitario Los Ángeles, dentro de los 10 días hábiles desde la notificación de la aprobación del Programa de Cumplimiento | No aplica.                                                                                                                                 | \$1.500.000 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6.2 Presentar carta de pertinencia al Servicio de Evaluación Ambiental del Bío Bío, para someter a consideración las mejoras introducidas al sistema de captación de biogás instalado. | 40 días hábiles para presentar la carta de pertinencia, plazo que se cuenta desde la entrega a la SMA del proyecto indicado en el numeral 6.1. | Pertinencia presentada y aceptada por el Servicio de Evaluación Ambiental de Bío Bío. (Indicador=1) | 1=Carta presentada y aceptada por el SEA de Bío Bío.<br>0=Carta no es aceptada por el SEA o bien las modificaciones deben ingresar al SEIA para ser evaluadas. | Presentación a la SMA de copia de carta de pertinencia timbrada por el SEA Bío Bío. Dicha presentación se realizará 5 días hábiles después de su ingreso al SEA | Respuesta de carta de pertinencia del SEA Bío Bío.                                                                                                                                                                  | En el caso que el SEA Bío Bío indique que las mejoras introducidas requieren ser evaluadas en el marco del SEIA, se activará la Acción 6.3 | \$5.612.771 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6.3 Ingresar las modificaciones realizadas al sistema de                                                                                                                               | 12 meses, en caso que las modificaciones requieran la                                                                                          | Evaluación y aprobación de las modificaciones                                                       | 1= Evaluación y aprobación de las modificaciones                                                                                                               | Presentación a la SMA de copia timbrada de                                                                                                                      | Respuesta de la Comisión de Evaluación Ambiental del                                                                                                                                                                | No aplica                                                                                                                                  |             |





|  |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | captación de biogás a evaluación al SEIA.                                                                                                                                                                                                    | elaboración de una DIA. 18 meses en la eventualidad que las modificaciones deban ser evaluadas vía EIA. Ambos plazos se contabilizarán desde la notificación de lo resuelto por el SEA Bío Bío.                                                                   | s en el SEIA. (Indicador=1)                                                                          | s en el SEIA. 0= No ingresar a evaluación al SEIA las modificaciones o bien que estas sean rechazadas.                                                                                                    | la DIA o EIA, dentro de los 5 días hábiles siguientes del ingreso de la DIA o EIA al SEA Bío Bío.                                                                                                                                 | Bío Bío respecto de las modificaciones propuestas.                                                                                                                     |                                                                                                                          |                      |
|  | 6.4 Instalación de cabezales de extracción de biogás. Anexo 4. Proyecto Planta de Biogás.                                                                                                                                                    | Actividad a ser ejecutada a partir del mes 6 desde que el SEA Bío Bío indique que las mejoras introducidas no requieren ser evaluadas en el marco del SEIA o bien desde que la Comisión de Evaluación Ambiental del Bío Bío aprobó las modificaciones propuestas. | Correcta instalación de cabezales de extracción de biogás. (Indicador=1)                             | 1= Correcta instalación de cabezales de extracción de biogás;<br><br>0= No haber instalado cabezales de extracción de biogás.                                                                             | Informe que dé cuenta de la instalación de todos los cabezales de extracción de biogás con registro fotográfico, el cual se entregará a la SMA 10 días hábiles después de haber finalizado la instalación de todos los cabezales. | Informe consolidado de las acciones implementadas, el cual se entregará a la SMA 15 días hábiles después de la ejecución del último ítem del Programa de Cumplimiento. | Que la empresa contratada para la provisión de los cabezales los entregue dentro del plazo estipulado.                   | \$7.79<br>5.498      |
|  | 6.5 Construcción y conexión de pozos. Se instalan tuberías de 160 mm para la conexión directa de los pozos con la red. La matriz de biogás se construye en diámetro 315 mm para una capacidad equivalente a la demanda máxima exigida. Anexo | Actividad a ser ejecutada a partir del mes 7 desde que el SEA Bío Bío indique que las mejoras introducidas no requieren ser evaluadas en el marco del SEIA o bien desde que la Comisión de Evaluación Ambiental del Bío Bío aprobó las modificaciones             | Correcta construcción, conexión y funcionamiento red de tuberías que unirán los pozos. (Indicador=1) | 1= Correcta construcción, conexión y funcionamiento red de tuberías que unirán los pozos.;<br><br>0= No haber construido o bien que no se encuentre en operación la red de tuberías que unirán los pozos. | Informe que dé cuenta de la construcción y conexión de la red de tuberías que unirán los pozos, con registro fotográfico, el cual se entregará a la SMA 10 días hábiles después de haber iniciado el correcto                     | Informe consolidado de las acciones implementadas, el cual se entregará a la SMA 15 días hábiles después de la ejecución del último ítem del Programa de Cumplimiento. | Que la empresa contratada para la construcción y conexión de los pozos realice los trabajos dentro del plazo estipulado. | \$3.90<br>70.54<br>7 |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                  |               |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | 4. Proyecto Planta de Biogás                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | propuestas.                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                         | funcionamiento de la red de tuberías.                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                  |               |
|  | 6.6 Instalación de la red de captación de Biogás. Se instalan dos trampas de condensado; una al final de las redes que toman el biogás desde los pozos (diámetro 560 mm y profundidad de 4 mts) y otra antes de la acometida final hacia la antorcha (diámetro 560 mm y profundidad de 4 mts) Anexo 4. Proyecto Planta de Biogás | Actividad a ser ejecutada a partir del mes 8 desde que el SEA Bío Bío indique que las mejoras introducidas no requieren ser evaluadas en el marco del SEIA o bien desde que la Comisión de Evaluación Ambiental del Bío Bío aprobó las modificaciones propuestas. | Correcta construcción, conexión y funcionamiento red de tuberías que unirán los pozos. (Indicador=1) | 1= Correcta construcción, conexión y funcionamiento red de tuberías que unirán los pozos;<br>0= Incorrecta construcción, conexión y funcionamiento red de tuberías que unirán los pozos | Informe que dé cuenta de Instalación de la red de captación de Biogás con registro fotográfico, el cual se entregará 10 días hábiles después de iniciado el correcto funcionamiento de la red de captación de Biogás. | Informe consolidado de las acciones implementadas, el cual se entregará a la SMA 15 días hábiles después de la ejecución del último ítem del Programa de Cumplimiento. | Que la empresa contratada para la Instalación de la red de captación de Biogás realice los trabajos dentro del plazo estipulado. | \$6.108.263   |
|  | 6.7 Instalación de antorcha modelo LC 500 marca Landfill Systems. Anexo 4. Proyecto Planta de Biogás                                                                                                                                                                                                                             | Actividad a ser ejecutada a partir del mes 8 desde que el SEA Bío Bío indique que las mejoras introducidas no requieren ser evaluadas en el marco del SEIA o bien desde que la Comisión de Evaluación Ambiental del Bío Bío aprobó las modificaciones propuestas. | Correcta Instalación de antorcha modelo LC 500 marca Landfill Systems (Indicador=1)                  | 1= Correcta instalación de la antorcha;<br>0= No haber instalado la antorcha.                                                                                                           | Informe que dé cuenta de Instalación de la antorcha con registro fotográfico, el cual se entregará 10 días hábiles después de iniciado el correcto funcionamiento de la antorcha.                                     | Informe consolidado de las acciones implementadas, el cual se entregará a la SMA 15 días hábiles después de la ejecución del último ítem del Programa de Cumplimiento  | Que la empresa contratada para la provisión de la antorcha la entregue dentro del plazo estipulado.                              | \$106.082.477 |



## 5. CARTA GANTT DE ACCIONES DEL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

| N°<br>Objetivo | Acción                                                                                                                                                            | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | Mes 7 | Mes 8 | Mes 9 | Mes 10 | Mes 11 | Mes 12 | Mes 13 | Mes 14 | Mes 15 | Mes 16 | Mes 17 | Mes 18 | Mes 19 | Mes 20 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1              | 1.1 Cobertura dentro de las 24 hrs. de dispuestos los residuos, esto en atención que el Relleno Sanitario Los Ángeles opera de manera continua durante las 24 hrs |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                | 1.2 Elaboración Manual de Cobertura Relleno Sanitario Los Ángeles (Anexo N°1)                                                                                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 2              | 2.1 Elaboración de informe topográfico que dé cuenta de la pendiente del talud oriente y nororient                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                | 2.2 Corrección de la pendiente de los taludes oriente y nororient de acuerdo con los resultados que arroje el informe topográfico indicado en el numeral 2.1      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                | 2.3 Se incrementaran las inspecciones                                                                                                                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |









(





[illegible]



|                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| biogás para el Relleno Sanitario Los Ángeles. Anexo 4. Proyecto Planta de Biogás                                                                                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.2 Presentar carta de pertinencia al Servicio de Evaluación Ambiental del Bío Bío, para someter a consideración las mejoras introducidas al sistema de captación de biogás instalado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.3 Ingresar las modificaciones realizadas al sistema de captación de biogás a evaluación al SEIA.                                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.4 Instalación de cabezales de extracción de biogás. Anexo 4. Proyecto Planta de Biogás                                                                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.5 Construcción y conexión de pozos. Se instalan tuberías de 160 mm para la conexión directa de los pozos con la red. La matriz de biogás se construye en diámetro 315               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |





[illegible]



## **Anexo N°1**



## **Manual de cobertura Relleno sanitario Los Ángeles**

### **Objetivos:**

La cobertura de los residuos dispuestos en el relleno sanitario es de vital importancia:

1. Evitar malos olores.
2. Evitar atraer vectores naturales como aves y roedores dificultándoles la accesibilidad y posterior diseminación de residuos livianos.
3. Mejorar el proceso de digestión anaerobia de la fracción orgánica de los residuos.
4. Controlar y disminuir la infiltración de aguas lluvias a la masa de residuos.
5. Controlar y evitar la eliminación de gases efecto invernadero y nocivos al medio ambiente, como metano y otros.
6. Controlar y minimizar la proliferación de infecciones y contaminación al personal que opera en los frentes de disposición de residuos.-

### **Alcances**

La cobertura es una exigencia del Reglamento de Relleno Sanitarios, DS 189, con indicaciones en los artículos 37,38 ,39 y 40, a su vez cada proyecto debe considerar condiciones especiales de cobertura de acuerdo a condiciones de disponibilidad, calidad y climatología donde este emplazado el relleno y sus áreas de disposición, para el caso del Relleno Los Ángeles esto esta descrito en la RCA 252/2002

### **Metodología para RSLA**

**1.-Acopio de cobertura:** La planificación de esta etapa es vital, ya que no se cuenta con material disponible cercana al área de disposición, por lo que debe transportarse y ser acopiado previamente en un lugar de fácil acceso al interior del relleno, este programa debe considerar un volumen suficiente para cubrir los residuos durante un año al menos ya que por lo general, el acceso al lugar de extracción es posible únicamente en el periodo estival, por condiciones de caminos, accesos y topografía.-

**2.- transporte interno:** Para el tapado diario de los residuos debe transportarse la cobertura desde su punto de acopio al lugar de disposición de los residuos en cantidad suficiente para recubrir la superficie en la que estos son dispuestos, para tal efecto se





deberá disponer de camión tolva u otro equipo que pueda acceder a estas áreas y una maquinaria para el carguío del material.

**3.-Tapado o recubrimiento de residuos dispuestos:** Una vez descargados los residuos ingresados al relleno en el punto designado para que los camiones hagan esta labor (frente de trabajo), estos son dispuestos empujando la masa de basura en el área definitiva o disposición final, esta labor se realiza con maquinaria pesada que cumple con la función de desplazar desde el punto de descarga y hasta el lugar donde permanecerá definitivamente la basura, una vez en ese punto la maquinaria atreves de una acción de pasar por encima de ella compacta los residuos aumentando su densidad y homogeniza la superficie para su posterior cobertura con el material disponible, este material generalmente es tierra que es colocada o esparcida en capas de 15 a 20 cm de espesor en toda la superficie de los residuos y en los taludes que van generando.

Cuando los episodios de pluviometría y condición inmanejable del material arcilloso no permiten una cobertura inmediata se opta por una cobertura transitoria que corresponde a malla raschell, que en este tipo de condiciones evita la diseminación de la fracción liviana de los residuos por efecto del viento y reduce la acción de vectores como las aves, además permite una mejor sujeción de la cobertura arcillosa con la que posteriormente se regulara.-

**3.- Regularización de cobertura:** Aun cuando la cobertura se realice en forma diaria se requiere de una revisión continua de esta en sus espesores y cumplimiento de sus objetivos, la descomposición natural de los residuos provocan un natural asentamiento de superficies planas y taludes dependiendo de la calidad del material utilizado, estos se infiltran entre los residuos produciendo afloramientos de bolsas lo que deben ser recubierto nuevamente , la acción del agua también es un factor importante en la perdida de espesor y áreas cubiertas.-

**4.- Medidas de seguridad:** Todo trabajo conlleva riesgos asociados, también en las labores de cubrir los residuos, estos riesgos estas dados por los cuidados que se debe tener en la operación de la maquinaria pesada que ejecuta la faena, existen también condiciones de riesgo al operar estas máquinas en áreas de baja sustentación para los equipos y una impredecible condición del piso en que se desplaza, se debe considerar también condiciones de clima del momento haciéndose mas complicado en épocas de invierno donde el material de cobertura es mas difícil manejar

Este Manual cuenta con un instructivo de trabajo I-RSLA-008 Cobertura diaria de celda.



|                                                                                  |                           |                                  |               |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------|
|  | COBERTURA DIARIA DE CELDA | Código                           | I-RSLA-008    |
|                                                                                  |                           | Revisión                         | 07            |
|                                                                                  |                           | Fecha                            | 02/06/2015    |
|                                                                                  |                           | Página                           | Página 1 de 4 |
| Preparado por Jefe Administrativo                                                |                           | Aprobado por Ingeniero Jefe RSLA |               |

## 1.0 PROPÓSITO Y ALCANCE

Este instructivo tiene como objeto definir el procedimiento a llevar a cabo para realizar la cobertura diaria de la celda en el frente de trabajo.

Se aplica tanto a los camiones tolva que transportan el material de cobertura como a los operadores que realizan la labor de dirigir la descarga del material en el RSLA.

## 2.0 DEFINICIONES, ABREVIACIONES Y SÍMBOLOS

|                   |                                                                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RSLA              | : Relleno Sanitario Los Angeles.                                                                                                         |
| Frente de Trabajo | : Lugar dentro de una celda de Relleno Sanitario en el que se están depositando los residuos.                                            |
| Camión Tolva      | : Vehículo de propulsión hidráulica compuesto por una batea de carrocería abierta el cual es utilizado para el transporte de materiales. |

## 3.0 RECURSOS PARA REALIZAR EL TRABAJO

|                                      |                                                                                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 Personal                         | Jefe de Operaciones<br>Chofer de camión<br>Jornal                                          |
| 3.2 Elementos de Protección Personal | Zapatos de seguridad, gorro legionario, guantes de seguridad (cabritilla o nitrilo) gafas, |

## 4.0 SEGURIDAD

|                                     |                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 Principales Riesgos del Trabajo | Atropello, atrapamiento, golpe con o contra, caída de igual y distinto nivel.                                                                     |
| 4.2 Medidas Básicas de Seguridad    | Uso de elementos básicos de seguridad, extremar cuidado personal, conducir a defensiva, mantener un espacio considerable al punto de la descarga. |

## 5.0 MEDIO AMBIENTE

|                                                                      |                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 Principales riesgos asociados a aspectos ambientales del trabajo | : Intoxicación, exposición a deslizamientos de talud, emisión de gases, desperfecto de maquinaria.                                |
| 5.2 Medidas básicas de prevención, mitigación y remediación          | : Avisar las condiciones inseguras del terreno, respetar la velocidad máxima, conducir a la defensiva, extremar cuidado personal. |



|                                                                                  |                           |                                  |               |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------|
|  | COBERTURA DIARIA DE CELDA | Código                           | I-RSLA-008    |
|                                                                                  |                           | Revisión                         | 07            |
|                                                                                  |                           | Fecha                            | 02/06/2015    |
|                                                                                  |                           | Página                           | Página 2 de 4 |
| Preparado por Jefe Administrativo                                                |                           | Aprobado por Ingeniero Jefe RSLA |               |

## 6.0 DESARROLLO

Con el fin de prevenir accidentes humanos en la eventualidad de producirse un incendio por combustión espontánea además de minimizar la cantidad de vectores y generación de olores, se hace necesario en el frente de trabajo del RSLA, realizar la cobertura de la celda siguiendo el procedimiento que a continuación se menciona:

- 6.1 Una vez ubicados y compactados los residuos descargados en el frente de trabajo en las últimas 24 horas, se debe realizar la descarga del material de cobertura por intermedio de un camión tolva, para lo cual el chofer del mismo debe dirigir el vehículo hacia la zona de acopio y realizar la carga de este.
- 6.2 Dependiendo del frente de trabajo es el tipo de cobertura para utilizar.
- 6.3 Si corresponde a un frente ubicado en un talud, se utiliza cobertura de tierra fina. Si el frente es un sitio plano se utiliza cobertura estabilizada que corresponde a tierra fina y gruesa.
- 6.4 A continuación se debe dirigir al frente de trabajo, colocar el camión en posición reversa y pocisionarse en el lugar indicado por el jornal.
- 6.5 El jornal le indicará al chofer del camión tolva el retroceso hasta el punto de vaciado.
- 6.6 Una vez que el camión está ubicado en la posición asignada, el chofer debe detener por completo el vehículo y accionar el eje de levante hidráulico para voltear el material de cobertura.
- 6.7 Cuando el chofer haya terminado el vaciado de la tolva, el jornal verificará que ello se haya realizado en su totalidad, esperando a continuación la bajada de la torre del camión tolva.
- 6.8 Concluida la verificación el chofer debe activar el eje hidráulico para que la batea vuelva a su lugar de origen.
- 6.9 A continuación el chofer debe retirar el camión del frente de trabajo y dirigirlo al sitio de acopio.
- 6.10 Posteriormente, a través de una retroexcavadora, compactador o bulldozer se esparce el material de cobertura y se empareja el terreno.
- 6.11 Este procedimiento se realiza diariamente siguiendo un Programa de Actividades realizado por el Jefe de Terreno R-RSLA-029.





|                                                                                  |                           |                                  |               |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------|
|  | COBERTURA DIARIA DE CELDA | Código                           | I-RSLA-008    |
|                                                                                  |                           | Revisión                         | 07            |
|                                                                                  |                           | Fecha                            | 02/06/2015    |
|                                                                                  |                           | Página                           | Página 3 de 4 |
| Preparado por Jefe Administrativo                                                |                           | Aprobado por Ingeniero Jefe RSLA |               |

6.12 El Jefe de operaciones realiza semanalmente un informe jefe de operaciones, el cual queda registrado en R-RSLA-018.

6.13 Se realizara en forma trimestre una inspección visual de la superficie del relleno sanitario, planta de tratamiento de líquidos percolados y dique perimetral, para controlar los asentamientos del relleno sanitario, generados por la descomposición de los residuos y la eventual formación de grietas en la superficie cubierta el cual se registrado R- RSLA-006. Según corresponde se medirá: las alturas, pendientes y la eventual formación de grietas. En caso de detectar alguna anomalía se realizará una medición con equipos topográficos.

## 7.0 DOCUMENTOS RELACIONADOS

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| Procedimiento Operación RSLA                           | P-RSLA-001 |
| Programa de Actividades                                | R-RSLA-029 |
| Informe Jefe de Terreno                                | R-RSLA-018 |
| Inspección visual control de asentamientos del relleno | R-RSLA-006 |

## 8.0 TABLA DE REVISIONES

| NÚMERO DE REVISIÓN | FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN | DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                  | 09/07/2003               | 4.0 Desarrollo de acuerdo al LOM<br>3.0 Cambio de Responsables.<br>5.0 Documentos Relacionados<br>Codificación                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 02                 | 21/07/03                 | Se modifica el punto 4.1 con el texto que sigue: "...Una vez ubicados y compactados los residuos descargados en el frente de trabajo en las últimas 24 horas, se debe realizar la descarga del material de cobertura por intermedio de un camión tolva, para lo cual el chofer del mismo debe dirigir el vehículo hacia la zona de acopio y realizar la carga de este." |
|                    |                          | Se modifica el punto 4.10 donde se agrega "...compactador o bulldozer".....                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                    |                          | Se incluyen en el punto 3.0 Responsables, los siguientes cargos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chofer de camión</li> <li>• Jornal</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |
| 03                 | 11/11/2005               | Se modifica logo corporativo y abreviaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



|                                                                                  |                           |                                  |               |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------|
|  | COBERTURA DIARIA DE CELDA | Código                           | I-RSLA-008    |
|                                                                                  |                           | Revisión                         | 07            |
|                                                                                  |                           | Fecha                            | 02/06/2015    |
|                                                                                  |                           | Página                           | Página 4 de 4 |
| Preparado por Jefe Administrativo                                                |                           | Aprobado por Ingeniero Jefe RSLA |               |

|    |            |                                      |
|----|------------|--------------------------------------|
| 04 | 04/09/2006 | Se agregan los puntos 3.0, 4.0, 5.0. |
| 05 | 11/07/2011 | Se modificó logo corporativo         |
| 06 | 18/01/2012 | Cambio de Logo                       |
| 07 | 02-06-2015 | Se agrega el punto 6.13              |



| kdlm                           |                                                  | Inspección Visual Control de Asentamientos del Relleno |                                                                                                                                                     |                                                     | Código : R-RSLA-006 |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|
| Preparado por: Coordinador SGI |                                                  | Aprobado por: Ing. Jefe RSLA                           |                                                                                                                                                     |                                                     | Revisión : 00       |
| MES                            |                                                  | AÑO                                                    |                                                                                                                                                     |                                                     | Fecha : 02/08/15    |
| Diciembre                      |                                                  | 2015                                                   |                                                                                                                                                     |                                                     | Página : 1 de 1     |
| Fecha                          | Area Inspeccionada                               | Estado                                                 | Observaciones                                                                                                                                       | Responsable Inspección                              |                     |
| 02/12/2015                     | Talud Oeste Relleno Sanita No.                   | Bueno.                                                 | NO PRESENTA GRIETAS NI DESPLAZAMIENTO DE BASURA BUENA, BUENA, SE INTENDIÓ TALUD SE MEJORÓ COBERTURA Y SE CONSTRUYÓ UN CAMINO DE SACADA DE LA TONTA. | MARIO E. LAVIN PACHECO Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |
| 02/12/2015                     | Talud Norte.                                     | Bueno                                                  | NO HAY DESPLAZAMIENTO DE BASURA NI GRIETAS SE ESTA DISPONIBLO BASURA COMO FUENTE DE TRABAJO DIARIO                                                  | MARIO E. LAVIN PACHECO Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |
| 02/12/2015                     | Talud Este                                       | Bueno.                                                 | NO PRESENTA GRIETAS NI DESPLAZAMIENTO DE BASURA BUENA COBERTURA, ALGUNAS FUENTES CONFORTABLE A TRABAJAR                                             | MARIO E. LAVIN PACHECO Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |
| 02/12/2015                     | Talud Sur                                        | Bueno                                                  | NO HAY GRIETAS NI FUENTES SE ESTA TRABAJANDO EN DETRIAN BASURA                                                                                      | MARIO E. LAVIN PACHECO Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |
| 02/12/2015                     | Dique Perimetro Tal.                             | Bueno                                                  | NO SE OBSERVAN GRIETAS NI DESPLAZAMIENTO DE TIENNA                                                                                                  | MARIO E. LAVIN PACHECO Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |
| 02/12/2015                     | Piscinas Plantas de Tratamiento Líquido Pericoma | Bueno.                                                 |                                                                                                                                                     | MARIO E. LAVIN PACHECO Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |





|                                                                                     |                                                        |  |  |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--|--|---------------------|
|  | Inspección Visual Control de Asentamientos del Relleno |  |  | Código : R-RSLA-006 |
|                                                                                     | Preparado por: Coordinador SGI                         |  |  | Revisión : 00       |
|                                                                                     | MES <u>SEPTIEMBRE</u> AÑO <u>2015</u>                  |  |  | Fecha : 02/08/15    |
|                                                                                     | Aprobado por: Ing. Jefe RSLA                           |  |  | Página : 1 de 1     |

| Fecha      | Area Inspeccionada                    | Estado | Observaciones                                                                                                   | Responsable Inspección                                 |
|------------|---------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 02/08/2015 | Talud Sur Relleno ZAVITANITO          | Bueno  | NO PRESENTA GRIETAS NI RAYAS, CAMINO REGULAR, NO SE OBSERVA DESPLAZAMIENTO DE PASADURA, DETRÁS 7 PENALIZACIONES | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |
| 02/08/2015 | Talud ESTE DELLE NO SAVITANITO        | Bueno  | NO PRESENTA GRIETAS NI AFLOJAMIENTO DE PASADURA, SE RENOVÓ ZONA CON PASADURA EX PUESTA EN INSPECCION ANTERIOR   | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |
| 02/08/2015 | Talud Norte                           | Bueno  | SE MEJORÓ COBERTURA EN ZONAS EXPUESTAS O CON AFLOJAMIENTO DE PASADURA - NO HAY GRIETAS                          | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |
| 02/08/2015 | Talud Oeste                           | Bueno  | NO HAY GRIETAS Y DESPLAZAMIENTOS DE PASADURA BUENA COBERTURA DETRÁS Y PENALIZACIONES CONFORME A PROYECTO        | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |
| 02/08/2015 | Dique Perimetral                      | Bueno  | NO HAY GRIETAS NI RAYAS EN OCIONARAS, FALTA LINEA EN ZONA SUR DEL DIQUE                                         | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |
| 02/08/2015 | Piscinas Planura BUNDO DE TRATAMIENTO | Bueno  | NO HAY GRIETAS NI RAYAS EN PISCINAS NI TRATAMIENTO DES EXPUESTAS                                                | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |



| kdm                            |                                 | Inspección Visual Control de Asentamientos del Relleno |                                                                                                                              |                                                        | Código : R-RSLA-006 |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
| Preparado por: Coordinador SGI |                                 | Aprobado por: Ing. Jefe RSLA                           |                                                                                                                              |                                                        | Revisión : 00       |
| MES                            |                                 | AÑO                                                    |                                                                                                                              |                                                        | Fecha : 02/06/15    |
| Junio                          |                                 | 2015                                                   |                                                                                                                              |                                                        | Página : 1 de 1     |
| Fecha                          | Area Inspeccionada              | Estado                                                 | Observaciones                                                                                                                | Responsable Inspección                                 |                     |
| 02/06/2015                     | TALUD NORTE DE R.S.             | Bueno                                                  | AFLOJAMIENTO DE BOLSAS Y BASURA<br>NO SE OBSERVAN GRIETAS NI<br>DESPLOZAMIENTO DE BASURA<br>ACTIVA MAYOR DENTRO DE BARRERA   | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |
| 02/06/2015                     | TALUD ESTE DE Relleno sanitario | Bueno                                                  | TALUD INTENCION COBERTA EN<br>CELDA #7 COSTADO SUR ESTE<br>PRESENTA ZONA DESGARRADA<br>POR TRABAJOS DE DISPOSICION DEL LUMEN | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |
| 02/06/2015                     | TALUD OESTE                     | Bueno.                                                 | BUENA COBERTURA, BUENAS<br>CONDICIONES, NO PRESENTA<br>GRIETAS ACTIVA Y PENDIENTES<br>CONFORME A PROYECTO.                   | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |
| 02/06/2015                     | TALUD SUR                       | Bueno                                                  | NO PRESENTA GRIETAS NI<br>DESGARRAMIENTO DE BASURA,<br>ACTIVA Y PENDIENTES CONFORME<br>AL PROYECTO.                          | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |
| 02/06/2015                     | Piscinas Planta<br>TRATAMIENTO  | Bueno                                                  | NO PRESENTAN GRIETAS NI<br>FUGAS                                                                                             | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |
| 02/06/2015                     | DIAVE PERIFERIA<br>CELDA RSLA   | Bueno                                                  | NO PRESENTAN GRIETAS NI<br>ZONA ENOCIONADAS, NIVEL<br>DE CUBIERTOS BUENO (Bajo).                                             | MARIO E. LAVIN PACHECO<br>Jefe de Operaciones R.S.L.A. |                     |



## **Anexo N°2**





**ANALISIS DE PERTINENCIA  
MODIFICACIÓN PLANTA DE BIOGÁS DEL RELLENO SANITARIO  
LOS ÁNGELES**

**PARA**

**KDM S.A.**

**ENERO 2016**

---

**CHILE**

Santiago: Renato Sánchez 3838, Las Condes; Fono (56-02) 2070154; Fax (56-02) 2634766; e-mail: [ambiental@poch.cl](mailto:ambiental@poch.cl)  
Puerto Montt: Av. Juan Soler Manfredini N° 41 of. 1401; Fono (56-65) 363240; Fax (56-65) 363247; e-mail: [pmontt@poch.cl](mailto:pmontt@poch.cl)  
Coyhaique: José de Moraleda N° 412, Fono (56-67) 573188; Fax (56-67) 573184

**ARGENTINA**

Buenos Aires: Montevideo 765 Piso 3º; Fono/Fax (054-11) 4813 5133; e-mail: [pochcdiar@fibertel.com.ar](mailto:pochcdiar@fibertel.com.ar)

**COLOMBIA**

Bogotá: Carrera 12 N° 96 -81 oficina 203; Fono 057 (1) 691 22 81 - 057 (1) 616 78 09; e-mail: [marcos.bravo@poch.cl](mailto:marcos.bravo@poch.cl)

**PERÚ**

Lima: Av. Camino Real 1225, Piso 7, San Isidro; Fono (51-1) 421 8700; Fax: (51-1) 421 7959; e-mail: [fiorella.balbi@poch.com.pe](mailto:fiorella.balbi@poch.com.pe)



## COTIZACIÓN Nº PB 7499/2016

**TABLA DE CONTENIDO**

|                                                                                                                    |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| I. ANTECEDENTES .....                                                                                              | 3 |
| II. SERVICIOS CONSIDERADOS EN LA ASESORÍA.....                                                                     | 3 |
| A. Objetivos y Alcances .....                                                                                      | 3 |
| B. Metodología de Trabajo .....                                                                                    | 3 |
| 1. Recopilación de información, revisión de antecedentes y emisión de<br>listado de solicitud de información ..... | 4 |
| 2. Elaboración del informe de análisis .....                                                                       | 5 |
| 3. Revisión del Cliente.....                                                                                       | 5 |
| C. Entregables a ser desarrollados .....                                                                           | 6 |
| D. Organigrama Equipo de Trabajo.....                                                                              | 6 |
| E. Rol que desempeñará el equipo de trabajo .....                                                                  | 6 |
| III. PRESUPUESTO ECONÓMICO .....                                                                                   | 7 |
| A. Costos del Servicio .....                                                                                       | 7 |
| B. Facturación y Pago .....                                                                                        | 7 |
| C. Tarifas Profesionales en caso que se incrementen los servicios<br>profesionales .....                           | 8 |
| IV. PLAZOS DE LA ASESORÍA.....                                                                                     | 8 |
| V. ACEPTACIÓN Y VIGENCIA DE LA COTIZACIÓN .....                                                                    | 9 |



## **I. ANTECEDENTES**

La presente cotización ha sido solicitada por la empresa **KDM S.A.** y contempla una asesoría integral para la elaboración de un Análisis de Pertinencia (AP). Este análisis considera la modificación de la planta de biogás del relleno Sanitario Los Ángeles y canales perimetrales de aguas lluvias.

Consistente con lo anterior, esta cotización contempla una asesoría integral para la elaboración del Análisis de Pertinencia antes indicado. Además se muestran y analizan las actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo de la asesoría antes referida en cada una de sus etapas.

## **II. SERVICIOS CONSIDERADOS EN LA ASESORÍA**

### **A. Objetivos y Alcances**

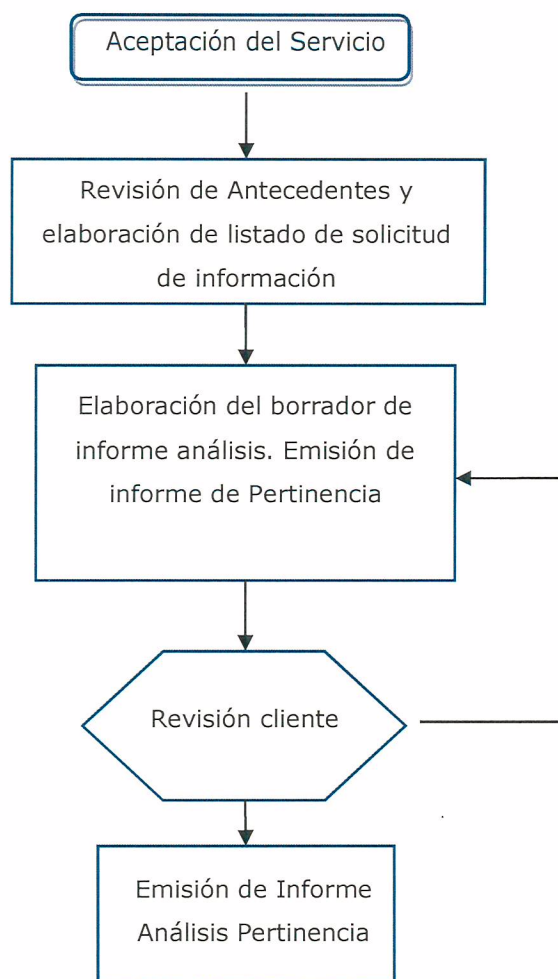
El objetivo de la presente asesoría es evaluar si el Proyecto requiere o no someterse al SEIA. Para ello se realizará un análisis de las distintas acciones, partes y obras que dicha modificación contempla, el cual será entregado en el correspondiente informe de Análisis de Pertinencia.

### **B. Metodología de Trabajo**

La asesoría considera desarrollar el análisis de pertinencia de ingreso al SEIA. A continuación se presenta un esquema que presenta la secuencia del Plan de trabajo:





**Figura 1.** Plan de Trabajo

La asesoría considera una etapa de trabajo, que se subdivide en las siguientes actividades:

### **1. Recopilación de información, revisión de antecedentes y emisión de listado de solicitud de información**

En esta etapa de la asesoría se considera revisar los antecedentes del proyecto en cuestión, tales como:

- Descripción del proyecto.
- Revisión de DIAs y Adendas.
- Otra información disponible.



Una vez revisados los antecedentes disponibles se elaborará un listado de solicitud de información al titular. Paralelamente se trabajara en un borrador del informe de análisis de pertinencia.

## **2. Elaboración del informe de análisis**

Esta segunda etapa considera la elaboración del Análisis de Pertinencia en función de la información recabada en el proceso anterior y disponible a la fecha.

Corresponde al análisis de las implicancias que tiene para el proyecto la aplicabilidad del artículo N° 10 de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en términos de analizar si el proyecto debe o no ingresar al SEIA, según genere efectos, características o circunstancias descritos por los literales a) a la r) de este artículo.

Una vez finalizado el análisis, se elaborará el informe sobre el análisis de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Este se preparará sobre la base de la información existente del proyecto.

Esta cotización no incluye ninguna campaña de terreno ni la caracterización del área (Línea de Base).

Esta cotización incluye una estimación de emisiones para la construcción de canales de drenaje que bordeen perímetro de la zona de disposición.

## **3. Revisión del Cliente**

Una vez entregada la versión A del informe, se considera una etapa de revisión por parte del cliente, la que servirá de retroalimentación para generar la versión B del informe hasta la versión final de éste, correspondiente a la versión 0 del documento.



### C. Entregables a ser desarrollados

A continuación se listan los documentos mínimos que se entregarán en el marco de esta asesoría:

- Análisis de Pertinencia de Ingreso al SEIA.
- Estimación de Emisiones.

### D. Organigrama Equipo de Trabajo.



### E. Rol que desempeñará el equipo de trabajo

**Gerente de Proyecto:** El rol asignado será el de administración general del proyecto. Será el responsable de asignar los lineamientos estratégicos que permitan el desarrollo del proyecto, siendo la cara visible y representante de Poch Ambiental; también se preocupará del desarrollo eficiente y eficaz del desarrollo del trabajo. Cumplirá un rol analítico sustantivo, de revisión, diagnóstico y ejecución de la asesoría.

**Jefe de Proyectos:** El rol asignado será el de administración general del proyecto. Será el responsable de asignar los lineamientos estratégicos que





permitan el desarrollo del proyecto, siendo la cara visible y representante de Poch Ambiental; también se preocupará del desarrollo eficiente y eficaz del desarrollo del trabajo. Cumplirá un rol analítico sustantivo, de revisión, diagnóstico y ejecución de la asesoría.

**Equipo de Trabajo y Especialistas:** El equipo de trabajo estará compuesto por ingenieros especialistas y Consultores especializados en temas ambientales. El rol del equipo consultor, será apoyar en la realización de las distintas tareas a abordar durante la realización del proyecto. El equipo de consultores posee la característica de ser completamente multidisciplinario, y está habituado a complementar sus conocimientos.

### III. PRESUPUESTO ECONÓMICO

#### A. Costos del Servicio

La estimación de los costos asociados a los honorarios profesionales para la asesoría indicada asciende a **219 UF**.

| Servicio                | Costo         |
|-------------------------|---------------|
| Análisis de Pertinencia | 143 UF        |
| Estimación Emisiones    | 76 UF         |
| <b>Total</b>            | <b>219 UF</b> |

#### B. Facturación y Pago

Para la asesoría ofertada se propone el siguiente **sistema de cobro**:

##### Análisis de Pertinencia

- 50% por concepto de anticipo.
- 50% una vez que el Informe final es entregado al cliente. El cliente tendrá un plazo de 10 días para hacer las observaciones, de lo contrario Poch Ambiental S.A. emitirá la factura.



### C. Tarifas Profesionales en caso que se incrementen los servicios profesionales

Cualquier cambio de alcance, incluyendo procesos, tecnología o lugar físico, así como cambios en el personal clave de la organización para el Proyecto, involucra actividades adicionales que serán cotizadas de acuerdo al siguiente sistema de tarifas:

| Especialidad                                                                           | Valor UF |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Consultor Senior > 15 años de experiencia                                              | 3,50     |
| Gerente de Proyectos                                                                   | 3,00     |
| Abogado Jefe                                                                           | 2,50     |
| Jefe de Proyectos                                                                      | 2,20     |
| Abogado Especialista                                                                   | 1,65     |
| Coordinador de Proyectos                                                               | 1,65     |
| Ingeniero Especialista (Civil-Ambiental)<br>Consultor $\geq 8$ años de experiencia     | 1,65     |
| Ingeniero Especialista (Civil-Ambiental)<br>Consultor $\geq 5 < 8$ años de experiencia | 1,32     |
| Ingeniero Especialista (Civil-Ambiental)<br>Consultor < 5 años de experiencia          | 1,10     |
| Memorista o Consultor Junior o Procurador                                              | 0,70     |

La consultoría no está afecta a IVA (art. 20 N°5 D.L. N°824).

### IV. PLAZOS DE LA ASESORÍA

El plazo para la realización de las diversas etapas proyecto se presenta a continuación:

| Ítem \ semana                                                                                      | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| Revisión de antecedentes elaboración borrador y elaboración de listado de solicitud de información |   |   |   |   |
| Análisis y emisión de informe versión A                                                            |   |   |   |   |
| Revisión cliente versión B                                                                         |   |   |   |   |
| Emisión de Informe versión 0                                                                       |   |   |   |   |

Se podrá solicitar al cliente, los antecedentes técnicos, y otros, requeridos para la adecuada realización de la labor encomendada. Dicha información deberá



remitirse en un plazo de dos (2) días desde su solicitud, y en todo caso será tratada como confidencial.

De realizarse la entrega de los antecedentes solicitados en un plazo mayor al indicado en el párrafo anterior, los plazos de la asesoría serán modificados por Poch Ambiental S.A. y serán parte integrante del acuerdo.

## **V. ACEPTACIÓN Y VIGENCIA DE LA COTIZACIÓN**

Para efectos de entenderse aceptada la cotización presentada, el cliente lo informará por medio escrito, físico o electrónico. Adjuntando para efectos de facturación:

- Razón Social
- RUT
- Giro de la Empresa
- Dirección
- Teléfono
- Persona a quién se le envía la factura

**Josep Cid**

**Jefe de Proyectos**

**Poch Ambiental S.A.**



## **Anexo N°3**





|            |                             |                 |                   |
|------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|
| Nombre:    | KDM S.A.                    | Contacto Sr(a): | FRANCISCO CANCINO |
| R.U.T.:    | 96.754.450-7                | email:          | fcancino@kdm.cl   |
| Giro:      | MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS  | Teléfono:       | 043-369195        |
| Dirección: | Alcalde Guzman N° 0180      |                 |                   |
| Comuna:    | QUILICURA Teléfono: 3893207 | Fecha:          | 04/01/2016        |

Glosa: Servicio de muestreo y analisis puntual en Puntos Ay B Canal Los Patos, segun parametros definidos por RCA 252/2002 Frecuencia trimestral, Vigencia 2016.

| Cant | Descripción                                                                        | Método                              | P.Unit  | Valor Total |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------|-------------|
| 4    | Servicio de Muestreo Puntual en Puntos A y B, Canal Los Patos, segun RCA 252/2002. |                                     | 60,000  | 240,000     |
| 8    | pH                                                                                 | Potenciometría                      | 567     | 4,536       |
| 8    | Temperatura                                                                        | Termométrico                        | 567     | 4,536       |
| 8    | Aceites y Grasas                                                                   | Extracción con Soxhlet gravimetría  | 6,252   | 50,016      |
| 8    | DQO                                                                                | Reflujo cerrado/colorimetría        | 7,124   | 56,992      |
| 8    | Plomo                                                                              | ICP                                 | 3,081   | 24,648      |
|      | Conductividad                                                                      | Potenciometría                      | 567     | 4,536       |
| 8    | Nitrógeno Total                                                                    | Calculo teórico                     | 12,573  | 100,584     |
| 8    | Cadmio                                                                             | E.A. Atómica con aspiración directa | 3,081   | 24,648      |
| 8    | Sulfato                                                                            | Método Cromatografía Iónica         | 2,661   | 21,288      |
| 1    | EN CASO DE CONTINGENCIA                                                            |                                     |         |             |
| 1    | NCh 1333, Físico-Químico.                                                          |                                     | 109,922 | 109,922     |
| 1    | NCh 1333, Microbiológico.                                                          |                                     | 6,770   | 6,770       |
| 1    | Nitrógeno Total                                                                    | Calculo teórico                     | 12,573  | 12,573      |
| 1    | Aceites y Grasas                                                                   | Extracción con Soxhlet gravimetría  | 6,252   | 6,252       |
| 1    | DQO                                                                                | Reflujo cerrado/colorimetría        | 7,124   | 7,124       |
| 1    | PERIODO CUBIERTO POR LA COTIZACION EN MESES                                        |                                     |         |             |

Ejecutivo Comercial CRISTIAN RAMOS

**KDM S.A**  
**Rut: 96.754.450-7**



|                |         |
|----------------|---------|
| Sub Total      | 674,425 |
| 10.0 Descuento | 67,442  |
| SubTotal       | 606,983 |
| Iva            | 115,327 |
| Total          | 722,310 |

Hidrolab realiza análisis para aguas servidas y residuales según Normas Chilenas Oficializadas, serie NCh 2313 o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22th 2012.

Hidrolab realiza análisis para aguas potables según "Manual de Métodos de ensayo para agua potable" de la SISS, segunda edición Julio 2007 o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 Th 2012.

Por medio del presente, acepto cotización para la realización de los trabajos.

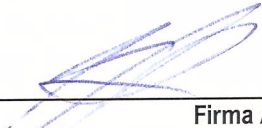
**ANTECEDENTES PARA FACTURACIÓN:**

Razón Social: KDM S.A.  
RUT: 96.754.450-7  
Giro: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS  
Dirección: Alcalde Guzman N° 0180  
Telefono: 043-369195

**ANTECEDENTES PARA EL PAGO DE FACTURAS:**

Persona encargada de pagos: \_\_\_\_\_  
Mail: \_\_\_\_\_  
Fono: \_\_\_\_\_  
Observaciones: \_\_\_\_\_

**RESPONSABLE SOLICITUD DE TRABAJOS**

  
\_\_\_\_\_  
**Firma Aceptación**

**Condiciones de la Cotización:**

Validez de **30 días** corridos

Facturación **mínima** neta de **UF 1,0**. Si el monto de los servicios cotizados es inferior a este valor se facturará el monto mínimo.

**Condiciones de los Trabajo:**

Los trabajos se iniciarán una vez **recibida la Orden de Compra (OC)**, o bien, enviando aceptación firmada de esta Cotización.

Se enviará una **clave de acceso** al portal web de Hidrolab a la(s) personas(s) que el cliente indique, para que pueda(n) acceder a información, a los resultados, y al monitoreo en línea.

Las muestras deben ser tomadas en envases preparados por Hidrolab. Los **envases estarán disponibles a las 48 h** como máximo de recibida la OC. El despacho de envases no tiene costo, salvo expresa indicación en la misma Cotización.

El **monitoreo** debe ser **coordinado y programado con el área respectiva**, con quien se definirán las fechas y las condiciones específicas del trabajo. Si personal de Hidrolab procede a la ejecución, y el monitoreo se suspende por decisión del cliente o por falta de condiciones, éste será cobrado. El cliente es responsable de pérdidas o robos de equipos instalados al interior de sus dependencias.

El **informe de ingreso de muestras** y su detalle se comunicará por correo electrónico al cliente, quien dispondrá de 3 días corridos para revisar y efectuar observaciones o cambios, de lo contrario, se considerará **recepción de muestras conforme**.

Los resultados de laboratorio **estarán disponibles a los 10 días** corridos desde el ingreso, a través del portal web de Hidrolab.

Las muestras analizadas permanecerán en el laboratorio **no más de 15 días** para revisión analítica, luego de lo cual serán desechadas.

**Condiciones de Pago:**

La facturación se realizará en forma **electrónica** una vez se tenga la **recepción de muestras conforme**.

El **pago será a** 030 DIAS FECHA FACT días a contar de la fecha de facturación.

Todo trabajo solicitado por un monto igual o **inferior a UF 2,0 deberá quedar documentado** al momento del ingreso de mu  
**No se podrá ingresar** muestras en el caso de haber **mora** en los pagos.

|            |                             |                 |                   |
|------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|
| Nombre:    | KDM S.A.                    | Contacto Sr(a): | FRANCISCO CANCINO |
| R.U.T.:    | 96.754.450-7                | email:          | fcancino@kdm.cl   |
| Giro:      | MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS  | Teléfono:       | 043-369195        |
| Dirección: | Alcalde Guzman N° 0180      |                 |                   |
| Comuna:    | QUILICURA Teléfono: 3893207 | Fecha:          | 04/01/2016        |

Glosa: Servicio de muestreo y analisis compuesto de 12 horas en PTLP, Liquidos Percolados, Frecuencia Mensual, Vigencia 2016.

| Cant | Descripción                                                                                                                   | Método                              | P.Unit  | Valor Total |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------|-------------|
| 12   | Servicio de Terreno compuesto de muestreo y analisis de Liquidos percolados En Camara de Control, segun parametros definidos. |                                     | 125,000 | 1,500,000   |
| 12   | pH                                                                                                                            | Potenciometría                      | 567     | 6,804       |
| 12   | Temperatura                                                                                                                   | Termométrico                        | 567     | 6,804       |
| 12   | Aceites y Grasas                                                                                                              | Extracción con Soxhlet gravimetría  | 6,252   | 75,024      |
| 12   | DQO                                                                                                                           | Reflujo cerrado/colorimetria        | 7,124   | 85,488      |
| 12   | Plomo                                                                                                                         | ICP                                 | 3,081   | 36,972      |
| 12   | Conductividad                                                                                                                 | Potenciometría                      | 567     | 6,804       |
| 12   | Nitrógeno Total                                                                                                               | Calculo teórico                     | 12,573  | 150,876     |
| 12   | Cadmio                                                                                                                        | E.A. Atómica con aspiración directa | 3,081   | 36,972      |
| 12   | Sulfato                                                                                                                       | Método Cromatografía Iónica         | 2,661   | 31,932      |
| 12   | Coliformes Fecales                                                                                                            | Tubos multiples EC                  | 6,552   | 78,624      |
| 1    | PERIODO CUBIERTO POR LA COTIZACION EN MESES                                                                                   |                                     |         |             |

Ejecutivo Comercial CRISTIAN RAMOS

**KDM S.A**  
**Rut: 96.754.450-7**

|                |           |
|----------------|-----------|
| Sub Total      | 2,016,300 |
| 10.0 Descuento | 201,630   |
| SubTotal       | 1,814,670 |
| Iva            | 344,787   |
| Total          | 2,159,457 |

Hidrolab realiza análisis para aguas servidas y residuales según Normas Chilenas Oficializadas, serie NCh 2313 o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22th 2012.

Hidrolab realiza análisis para aguas potables según "Manual de Métodos de ensayo para agua potable" de la SISS, segunda edición Julio 2007 o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 Th 2012.



Por medio del presente, acepto cotización para la realización de los trabajos.

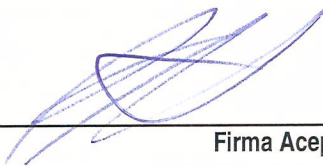
#### ANTECEDENTES PARA FACTURACIÓN:

Razón Social: KDM S.A.  
RUT: 96.754.450-7  
Giro: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS  
Dirección: Alcalde Guzman N° 0180  
Telefono: 043-369195

#### ANTECEDENTES PARA EL PAGO DE FACTURAS:

Persona encargada de pagos: \_\_\_\_\_  
Mail: \_\_\_\_\_  
Fono: \_\_\_\_\_  
Observaciones: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE SOLICITUD DE TRABAJOS



Firma Aceptación

#### Condiciones de la Cotización:

Validez de **30 días** corridos

Facturación **mínima** neta de **UF 1,0**. Si el monto de los servicios cotizados es inferior a este valor se facturará el monto mínimo.

#### Condiciones de los Trabajo:

Los trabajos se iniciarán una vez **recibida la Orden de Compra (OC)**, o bien, enviando aceptación firmada de esta Cotización.

Se enviará una **clave de acceso** al portal web de Hidrolab a la(s) personas(s) que el cliente indique, para que pueda(n) acceder a información, a los resultados, y al monitoreo en línea.

Las muestras deben ser tomadas en envases preparados por Hidrolab. Los **envases estarán disponibles a las 48 h** como máximo de recibida la OC. El despacho de envases no tiene costo, salvo expresa indicación en la misma Cotización.

El **monitoreo** debe ser **coordinado y programado con el área respectiva**, con quien se definirán las fechas y las condiciones específicas del trabajo. Si personal de Hidrolab procede a la ejecución, y el monitoreo se suspende por decisión del cliente o por falta de condiciones, éste será cobrado. El cliente es responsable de pérdidas o robos de equipos instalados al interior de sus dependencias.

El **informe de ingreso de muestras** y su detalle se comunicará por correo electrónico al cliente, quien dispondrá de 3 días corridos para revisar y efectuar observaciones o cambios, de lo contrario, se considerará **recepción de muestras conforme**.

Los resultados de laboratorio **estarán disponibles a los 10 días** corridos desde el ingreso, a través del portal web de Hidrolab.

Las muestras analizadas permanecerán en el laboratorio **no más de 15 días** para revisión analítica, luego de lo cual serán desechadas.

#### Condiciones de Pago:

La facturación se realizará en forma **electrónica** una vez se tenga la **recepción de muestras conforme**.

El **pago será a** 030 DIAS FECHA FACT días a contar de la fecha de facturación.

Todo trabajo solicitado por un monto igual o **inferior a UF 2,0** deberá **quedar documentado** al momento del ingreso de mu  
**No se podrá ingresar** muestras en el caso de haber **mora** en los pagos.

## **Anexo N°4**







**OFERTA TÉCNICA Y COMERCIAL**

**Ingeniería, Suministro, Construcción y Operación**

**Sistemas de Desgasificación y Quema de Biogás**

**Relleno Sanitario Los Ángeles**

**Revisión 00**

**16 de Octubre 2013**



**CONTENIDO**

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Contenido .....</b>                                                   | <b>2</b>  |
| <b>1. OBJETO .....</b>                                                   | <b>3</b>  |
| <b>2. ALCANCES DEL SISTEMA DE DESGASIFICACIÓN .....</b>                  | <b>4</b>  |
| 2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO .....                                         | 4         |
| 2.2 CRITERIOS DE DISEÑO .....                                            | 4         |
| 2.2.1 Aspectos exigidos por la Resolución de Calificación Ambiental..... | 4         |
| 2.2.2 Parámetros de Diseño .....                                         | 5         |
| 2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....                                        | 5         |
| 2.3.1 Campo de Pozos .....                                               | 7         |
| 2.3.2 Redes de Captación .....                                           | 7         |
| 2.3.3 Planta de Biogás .....                                             | 8         |
| 2.4 RESUMEN DE INSTALACIONES.....                                        | 10        |
| <b>3. ALCANCES DEL SERVICIO DE OPERACIÓN .....</b>                       | <b>11</b> |
| 3.1 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO.....                                        | 11        |
| 3.1.1 Campo de Pozos .....                                               | 11        |
| 3.1.2 Redes de Captación .....                                           | 11        |
| 3.1.3 Planta de Biogás .....                                             | 12        |
| 3.1.4 Informe Mensual .....                                              | 12        |
| <b>4. OFERTA COMERCIAL .....</b>                                         | <b>13</b> |
| 4.1 VALOR DEL SERVICIO .....                                             | 13        |
| 4.2 FORMA Y PLAZO DE PAGO .....                                          | 13        |
| 4.3 PLAZO DE ENTRADA EN SERVICIO.....                                    | 14        |
| 4.4 VALIDEZ DE LA OFERTA .....                                           | 14        |
| 4.5 EXCLUSIONES .....                                                    | 14        |
| 4.6 APORTES DEL CLIENTE .....                                            | 14        |
| 4.6.1 Durante la Construcción.....                                       | 14        |
| 4.6.2 Durante el Período de Operación.....                               | 14        |
| <b>5. CONFIDENCIALIDAD .....</b>                                         | <b>15</b> |
| <b>6. CONFORMIDAD .....</b>                                              | <b>16</b> |



## 1. OBJETO

La presente Oferta Técnico-Comercial corresponde al Servicio de Ingeniería, Suministro, Construcción y Operación por 10 años de un sistema de captación y quema de biogás en el relleno sanitario "Los Ángeles".

La instalación del sistema junto a los servicios de operación y monitoreo, están orientados al cumplimiento de lo descrito en la Resolución de Calificación Ambiental N° 252 del año 2002 (RCA No. 252/2002), asociada al relleno sanitario de Los Ángeles, en lo referido a manejo y monitoreo del gas proveniente de los residuos dispuestos.

En términos generales, el sistema considera la construcción de una red de captación de biogás conformado por un campo de 10 pozos instalados sobre la superficie del relleno sanitario. El sistema de pozos se conectará a una red de tuberías de polietileno de alta densidad, transportando el fluido gaseoso a una red perimetral (matriz principal) y luego a una estación automática de termodegradación controlada (antorcha cerrada), en conformidad con los requisitos de la resolución de calificación ambiental citada.

La capacidad de tratamiento del sistema de termodegradación propuesto permite operar desde 20 Nm<sup>3</sup>/h hasta 100 Nm<sup>3</sup>/h como máximo, ampliable modularmente para adecuarse al aumento progresivo de emisiones de biogás producto de la incorporación de nuevos pozos de extracción



## 2. ALCANCES DEL SISTEMA DE DESGASIFICACIÓN

### 2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se emplazará dentro de las instalaciones del relleno sanitario Los Ángeles, operados por la empresa DEMARCO S.A..

El relleno sanitario Los Ángeles se ubica en la VIII Región, Provincia del Bío Bío, Comuna de Los Ángeles, en la subdelegación de Guanacos, a 22 km al norte de la ciudad de Los Ángeles, al interior del fundo Laguna Verde.

El relleno sanitario de Los Ángeles posee una superficie de 30 hectáreas, de las cuales 18,14 hectáreas corresponden a la zona la disposición de residuos sólidos urbanos. El proyecto de disposición de residuos considera una vida útil aproximada de 37 años.

### 2.2 CRITERIOS DE DISEÑO

#### 2.2.1 Aspectos exigidos por la Resolución de Calificación Ambiental

La captación biogás exigida el relleno sanitario Los Ángeles se establece en el punto 4.3.1 "Descripción del Proyecto" en los subtítulos "Sistema de Captación de Gas", "Planta de Biogás" y "Emisiones de Biogás" de la Resolución de Calificación Ambiental No. 252/2002 "CALIFICA AMBIENTALMENTE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "RELLENO SANITARIO LOS ÁNGELES".

Conforme a estos puntos, los aspectos más relevantes indicados son los siguientes:

#### Generación de biogás

- Generación máxima de biogás de 1100 m<sup>3</sup>/hora, en el total de vida útil del relleno sanitario.
- Se espera un venteo del 50% del biogás total generado por el relleno sanitario. Por lo tanto se estima una eficiencia de captación de 50% alcanzando un requerimiento de capacidad de quema de biogás de 510 m<sup>3</sup>/h como máximo en los últimos años de operación del relleno sanitario.

#### Campo de pozos

- Distancia máxima de 50 metros entre pozos.
- Material de revestimiento de pozo conformado por grava de 3" a 6".

#### Antorcha de quema

- La tasa mínima de flujo a trabajar debe ser de 60 m<sup>3</sup>/hora.
- Eficiencia de destrucción diseñada para un flujo del gas metano dentro de un rango de 30% a 60%.





## 2.2.2 Parámetros de Diseño

### Caudal de Diseño

Para la elección del caudal de diseño se tomó como base lo indicado en los siguientes puntos:

- i. las resolución de calificación ambiental citada en el punto 2.2.1 de la presente oferta;
- ii. vida útil del sistema estimada superior a 15 años, considerando la posibilidad de amplificar la capacidad del sistema de captación de biogás para desarrollos posteriores, o para ampliar la capacidad de quema.

Teniendo en consideración lo indicado, se ha estimado un caudal de diseño de 510 m<sup>3</sup>/h, para el dimensionamiento de las redes de captación y 100 m<sup>3</sup>/h para del sistema de succión y quema de biogás, con el objeto de cumplir con el flujo mínimo de quema exigido, siendo ampliable esta capacidad para las etapas futuras de crecimiento del relleno sanitario.

### Velocidad del Fluido

Debido a la abundante presencia de líquidos lixiviados en los rellenos, sumado a la abundante humedad presente en el biogás, se ha estimado una velocidad límite de 6 [m/s], con objeto de evitar el bloqueo del flujo por la acumulación de condensado.

### Factor de Seguridad

Para efectos del dimensionamiento de las tuberías que componen la red de captación de biogás, se ha estimado un factor de seguridad igual a 2, con el propósito de absorber toda pérdida de carga generada por las longitudes de las tuberías y sus equivalencias por concepto de singularidades.

## 2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Para lograr la máxima eficiencia en el proceso de desgasificación exigido, se propone un sistema compuesto por las siguientes etapas:

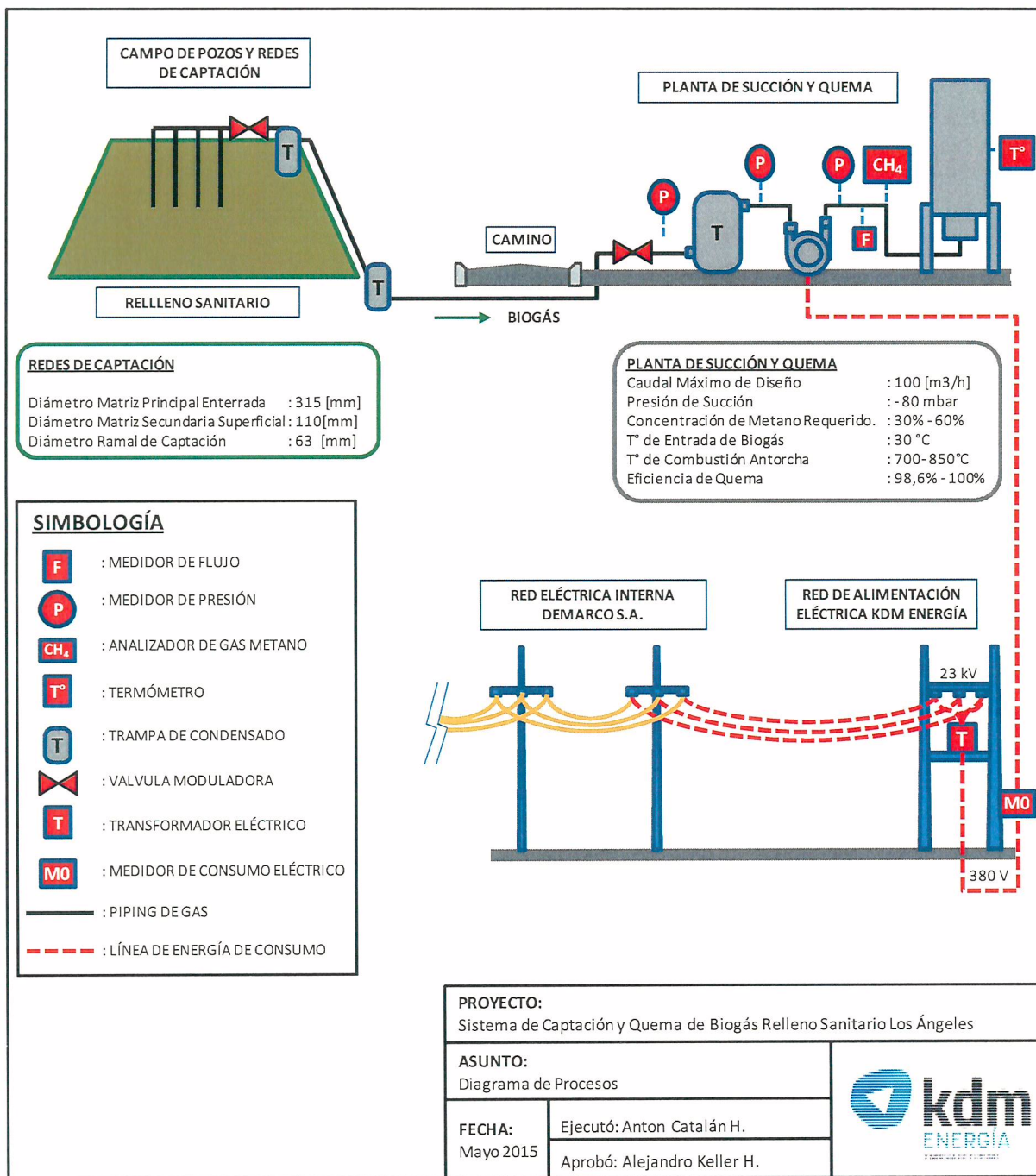
- Campo de pozos para captación de biogás, conectados a la red de captación mediante cabezales de extracción.
- Red de captación constituida por tuberías de HDPE y trampas de condensado.
- Planta de succión y quema de biogás conformada por un solo skid modular de fácil instalación y operación.
- Contenedor modular operativo y bodega.

La descripción del proceso, además de los parámetros principales de cada sub-sistema se describe en el diagrama expuesto en la página siguiente.



PROYECTO:  
Captación y Quema de Biogás Relleno Sanitario Los Ángeles

CLIENTE:  
DEMARCO S.A.





### 2.3.1 Campo de Pozos

El campo de pozos constituye la primera etapa de captación de biogás. Estará constituido por pozos verticales de HDPE, conectados a una red de captación por medio de cabezales de extracción. Cada pozo considera un sistema de drenaje que permite una fluida succión de gas, además de protección superficial para evitar la infiltración de oxígeno.

A continuación se citan sus principales características:

#### Distribución de pozos

- 10 pozos proyectados.
- Profundidad de 10 [metros].
- Distancia entre pozos de 50 [metros].
- Distribución de pozos conforme a patrón triangular.

#### Características constructivas de los pozos.

- Diámetro de perforación de 600 [mm].
- Pozo materializado por tuberías perforadas tipo Spiropecc de HDPE, diámetro 250 [mm].
- Área perimetral exterior a la tubería recubierta con grava de 3" a 6"..
- Impermeabilización de área superficial circundante al pozo, con geomembrana 0,5 [mm] y material de relleno.

### 2.3.2 Redes de Captación

Las redes de captación tienen por objetivo conducir el caudal de biogás hacia la planta de succión y quema.

Es conformado por tuberías superficiales y enterradas de HDPE, las cuales se conectan a los pozos a través de una manguera flexible.

Sus principales características son las siguientes:

- Manifold principal compuesto por una tubería de HDPE de diámetro 315 [mm], y una válvula de corte de diámetro 315 [mm] Norma ANSI.
- Matriz principal enterrada compuesta por una tubería de HDPE de diámetro 315 [mm].
- 2 trampas de condensado de HDPE de profundidad igual a 4 [metros] y un diámetro de 560 [mm].
- Ramal superficial de captación compuesta por tuberías de HDPE de diámetro 110 [mm].
- Manguera flexible de conexión a pozos, diámetro 2 ½".





### 2.3.3 Planta de Biogás

La planta de biogás se encarga de succionar y quemar el biogás captado, con el objeto de cumplir con los requisitos mínimos de termodegradación y emisiones, indicadas en las resoluciones de calificación ambiental de ambos rellenos

La planta de biogás se ubicará en dentro de un sitio cercado, y contará un una sala de control modular (contenedor), la cual será utilizada por el operador como pañol de herramientas y repuestos, central de monitoreo y puesto de trabajo.

Las características principales de la planta se indican en la siguiente tabla:

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Rango de caudal de trabajo      | Max 100 Nm3/h<br>Min 20 Nm3/h |
| Temperatura del gas de entrada  | 30°C                          |
| Presión de elevación del blower | 145 mbar                      |
| Presión de succión de entrada   | Max -80 mbar                  |
| Capacidad de quemado            | Max 500 kW<br>Min 100 kW      |
| Concentración de Metano         | 25 a 55 % vol                 |
| Temperatura de combustión       | 700 a 850 °C                  |
| Potencia Nominal del motor      | 4kW                           |
| Consumo eléctrico               | 3x400/230V 50 Hz              |

*Tabla N°3: Parámetros planta de succión y quema.*

En la figura N°1 se expone el layout general del sistema de captación y abatimiento de biogás propuesto.



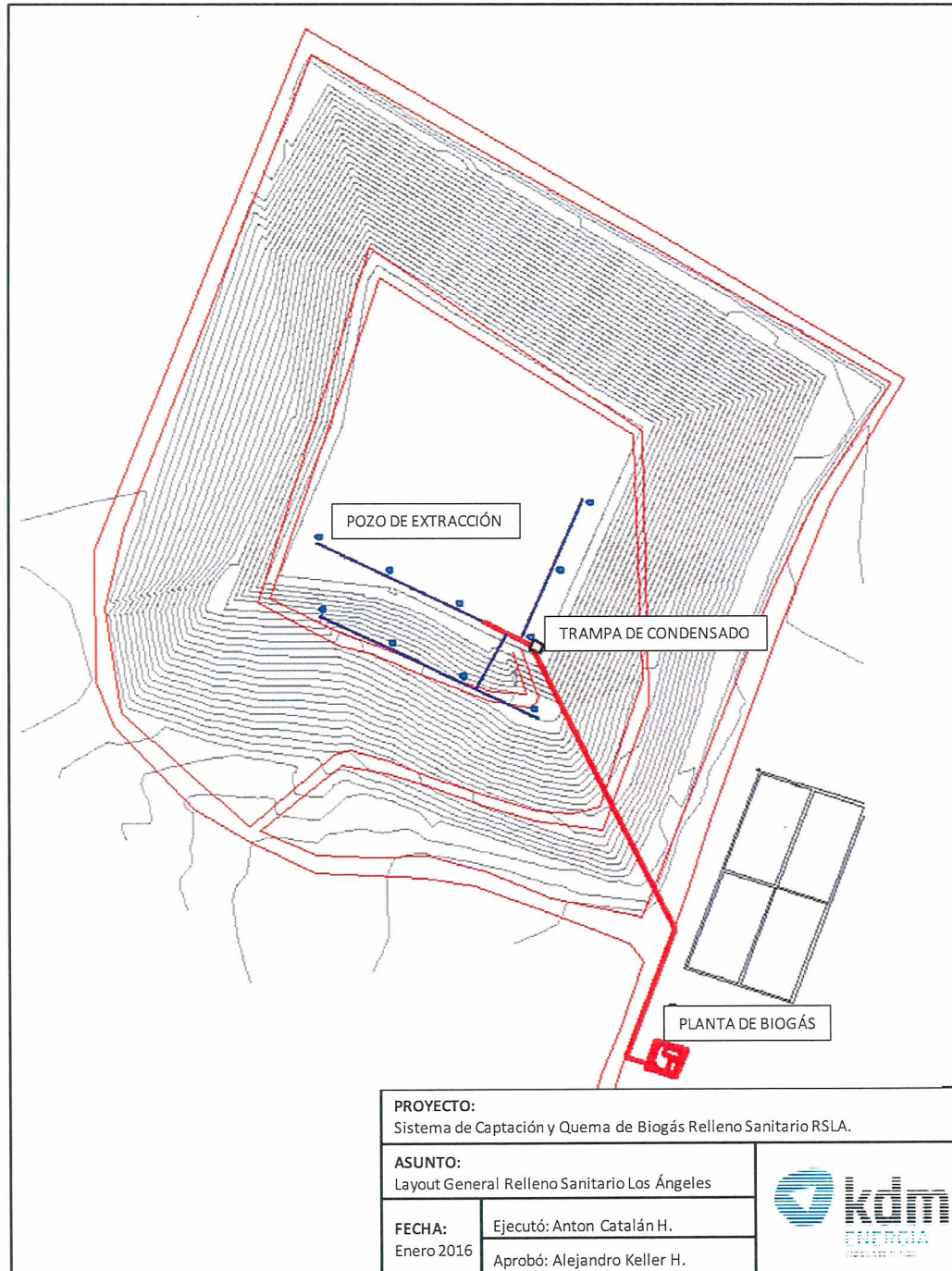


Figura N°1: Layout General sistema de desgaseificación Relleno Sanitario de Los Angeles.



## 2.4 RESUMEN DE INSTALACIONES

- 10 pozos de extracción de biogás.
- 490 [metros] de redes de captación de biogás.
- 2 trampas de condensados.
- 1 atravesado de camino de tráfico pesado.
- 1 planta automática de termodegradación (antorcha cerrada).
- 1 contenedor habitable de 2,4 x 6 mt.
- 1 computador
- 1 enlace de comunicaciones a KDM Energía S.A.
- Cerco y portón tipo acmafor galvanizado.
- Conexión eléctrica a línea de media tensión.
- Medidor de consumo eléctrico.



### 3. ALCANCES DEL SERVICIO DE OPERACIÓN

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, KDM Energía ofrece servicios de operación y mantenimiento, cuyo alcance abarca todas las etapas del proyecto. A continuación se describen cada una de ellas.

##### 3.1.1 Campo de Pozos

La operación del sistema de pozos se realizará conforme a la siguiente tabla:

| ACTIVIDAD           | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                         | RECURSOS                                                                                                                                                                                                           | FRECUENCIA |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Monitoreo de pozos  | - Monitoreo de la composición del biogás captado en cada pozo.                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 operador.</li> <li>- Un equipo analizador de gas portátil.</li> <li>- 1 computador personal.</li> <li>- Herramientas de mano.</li> <li>- Stock de repuestos.</li> </ul> | Semanal    |
| Registro de pozos   | - Registro en terreno y luego registro digital de los datos obtenidos del monitoreo de los pozos.                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |            |
| Inspección de pozos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección visual del estado de todos los pozos, revisando cabezales y piezas especiales.</li> <li>- Regulación pozos mediante válvula de bola.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                    |            |

Tabla N°4: Criterio de operación y mantenimiento campo de pozos.

##### 3.1.2 Redes de Captación

La operación de las redes de captación se realizará conforme a la siguiente tabla:

| ACTIVIDAD                           | DESCRIPCIÓN                                                                                                                    | RECURSOS                                                                                                                        | FRECUENCIA |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Inspección de válvulas              | - Inspección visual del estado de todas las válvulas, y piezas especiales asociadas.                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 operador.</li> <li>- Herramientas de mano.</li> <li>- Stock de repuestos.</li> </ul> | Semanal    |
| Inspección de tuberías              | - Inspección visual del estado de todas las tuberías superficiales, revisando uniones y posibles obstrucciones exteriores.     |                                                                                                                                 |            |
| Inspección de trampas de condensado | - Inspección visual del estado de todas las trampas de condensado, revisando también el nivel de líquido en cada una de éstas. |                                                                                                                                 |            |

Tabla N°5: Criterio de operación y mantenimiento redes de captación.





### 3.1.3 Planta de Biogás

La operación de la planta de biogás se realizará conforme a la siguiente tabla:

| ACTIVIDAD                         | DESCRIPCIÓN                                                                                             | RECURSOS                                 | FRECUENCIA |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------|
| Inspección estado de equipos      | - Inspección visual del estado de funcionamiento del blower, antorcha y armarios eléctricos.            | - 1 operador.<br>- Herramientas de mano. | Semanal    |
| Inspección estado de instrumentos | - Inspección visual del estado de funcionamiento de medidores de caudal, presión, temperatura y metano. |                                          |            |

*Tabla N°7: Criterio de operación y mantenimiento planta de biogás.*

### 3.1.4 Informe Mensual

Para efectos de análisis de la generación del gas presente en cada relleno, además del funcionamiento del sistema de desgaseificación y quema, KDM Energía preparará y entregará a DEMARCO S.A., mensualmente, un informe con todos los registros y contenidos requeridos por las resoluciones de calificación ambiental de cada relleno sanitario, y fiscalizados por la autoridad nacional.

En términos generales, los contenidos del informe serán los siguientes:

1. Registro de datos del campo de pozos, indicando:
  - Flujos de biogás.
  - Composición de biogás.
  - Presión del fluido.
  - Temperatura.
2. Registro de datos en la entrada de gas de la planta de succión, indicando:
  - Flujos horarios.
  - Contenido de CH<sub>4</sub>.
  - Contenido de O<sub>2</sub>.
  - Contenido de CO<sub>2</sub>.
  - Contenido de H<sub>2</sub>S.
  - Presión del fluido.
  - Temperatura.





OFERTA TECNICA Y COMERCIAL  
SISTEMA DE DESGASIFICACIÓN Y QUEMA DE BIOGÁS

OFERTA:  
KDMe\_1022013

PROYECTO:  
Captación y Quema de Biogás Relleno Sanitario Los Ángeles

CLIENTE:  
DEMARCO S.A.

#### 4. OFERTA COMERCIAL

##### 4.1 VALOR DEL SERVICIO

Para los equipos, obras y servicios descritos en los capítulos anteriores, y con las exclusiones en ellos indicados, la tarifa ofertada en la modalidad de contrato a 10 años es la siguiente:

| Item | Concepto                                                                                                                                 | Valor Mensual |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Servicio de Ingeniería, Suministro, Construcción y Operación a 10 años del sistema de desgaseificación del Relleno Sanitario Los Angeles | 277 UF        |

##### 4.2 FORMA Y PLAZO DE PAGO

El pago por los servicio se realizará en forma mensual durante 10 años (120 cuotas) a partir del 1er mes de operación contado desde la fecha de entrada en servicio.

El valor mensual del servicio será facturado el último día hábil del mes correspondiente.



PROYECTO:  
Captación y Quema de Biogás Relleno Sanitario Los Ángeles

CLIENTE:  
DEMARCO S.A.

El pago de cada factura se realizará dentro de los 30 días corridos contados desde la fecha de presentación de la factura.

#### 4.3 PLAZO DE ENTRADA EN SERVICIO

De 11 meses contados desde la firma de aceptación de la presente Oferta, bajo el siguiente compromiso de entregas parciales:

| Hito                        | Plazo   |
|-----------------------------|---------|
| Estudios                    | 1 mes   |
| Estudios e Ingeniería       | 3 meses |
| Construcción del Proyecto   | 5 meses |
| Periodo de Puesta en Marcha | 2 meses |

#### 4.4 VALIDEZ DE LA OFERTA

Será de 3 meses a partir de la fecha de presentación de la presente oferta.

#### 4.5 EXCLUSIONES

- Monitoreo de olores.
- Monitoreo de emisiones de otras fuentes fijas distintas a la antorcha de quema.
- Estudios de composición o características del biogás distintas a los parámetros de análisis ofertados.
- Otros estudios solicitados por la Autoridades que no esté incluidos en la presente Oferta.
- Sellado de taludes y movimientos de tierra durante el período de operación.

#### 4.6 APORTES DEL CLIENTE

##### 4.6.1 Durante la Construcción

- Vigilancia del predio

##### 4.6.2 Durante el Período de Operación

- Vigilancia del predio y seguridad de las instalaciones
- Servicios higiénicos para 1 operador





## 5. CONFIDENCIALIDAD

La presente propuesta técnico-comercial, los planos, modelos y todos los demás documentos emitidos por KDM Energía S.A. y entregados al cliente no pueden ser utilizados o reproducidos por el cliente para fabricar él mismo o hacer fabricar por terceros piezas del material, sin la autorización escrita de KDM Energía S.A. Estos documentos son confidenciales y no pueden difundirse, publicarse o generalmente entregarse a terceros sin la autorización previa, deliberada y escrita de KDM Energía S.A., a quien deberán ser devueltos en caso de incumplimiento por el cliente de esta obligación de confidencialidad.





OFERTA TECNICA Y COMERCIAL  
SISTEMA DE DESGASIFICACIÓN Y QUEMA DE BIOGÁS

OFERTA:  
KDMe\_1022013

PROYECTO:  
Captación y Quema de Biogás Relleno Sanitario Los Ángeles

CLIENTE:  
DEMARCO S.A.

**6. CONFORMIDAD**

Firmado de conformidad de aceptación de la presente Oferta.

Fecha:

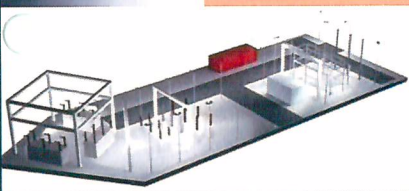
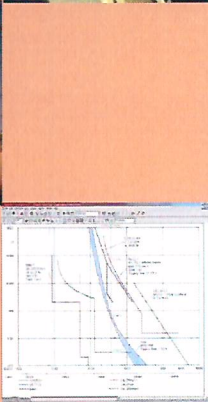
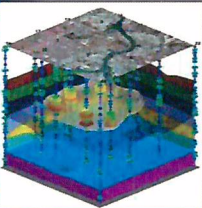
---

Gaston Bastias Roman  
Gerente General KDM S.A.

---

Sergio Durandau Stegmann  
Gerente General  
KDM Energía S.A.






---

# RELLENO SANITARIOS LAGUNA VERDE

---

| CONTROL INTERNO |     | REVISION | FECHA      |
|-----------------|-----|----------|------------|
| PREPARADO POR : | AGI | R00      | 17-01-2014 |
| REVISADO POR:   | APF | R00      | 17-01-2014 |
| APROBÓ:         | APF | R00      | 17-01-2014 |

DOCUMENTO : KDM-1307-CI-MS-03-R00

---





|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCION .....                                   | 3  |
| 2. ALCANCES .....                                       | 4  |
| 3. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA .....                         | 4  |
| 4. RESULTADOS EXPLORACIÓN.....                          | 5  |
| 4.1. EXPLORACIONES GEOFÍSICAS .....                     | 5  |
| 5. UNIDADES GEOTÉCNICAS .....                           | 7  |
| 6. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS .....                         | 8  |
| 7. BASES PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES .....            | 8  |
| 7.1. RECOMENDACIONES GENERALES .....                    | 8  |
| 7.2. CLASIFICACIÓN SÍSMICA DEL SUELO DE FUNDACIÓN ..... | 9  |
| 7.3. ASENTAMIENTOS, GIRO Y TENSIONES ADMISIBLES .....   | 9  |
| 8. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES .....        | 11 |
| 8.1. ESTABILIDAD TALUDES EXCAVADOS .....                | 11 |
| 8.2. RELLENOS ESTRUCTURALES .....                       | 12 |
| 8.3. EXCAVACIONES.....                                  | 13 |

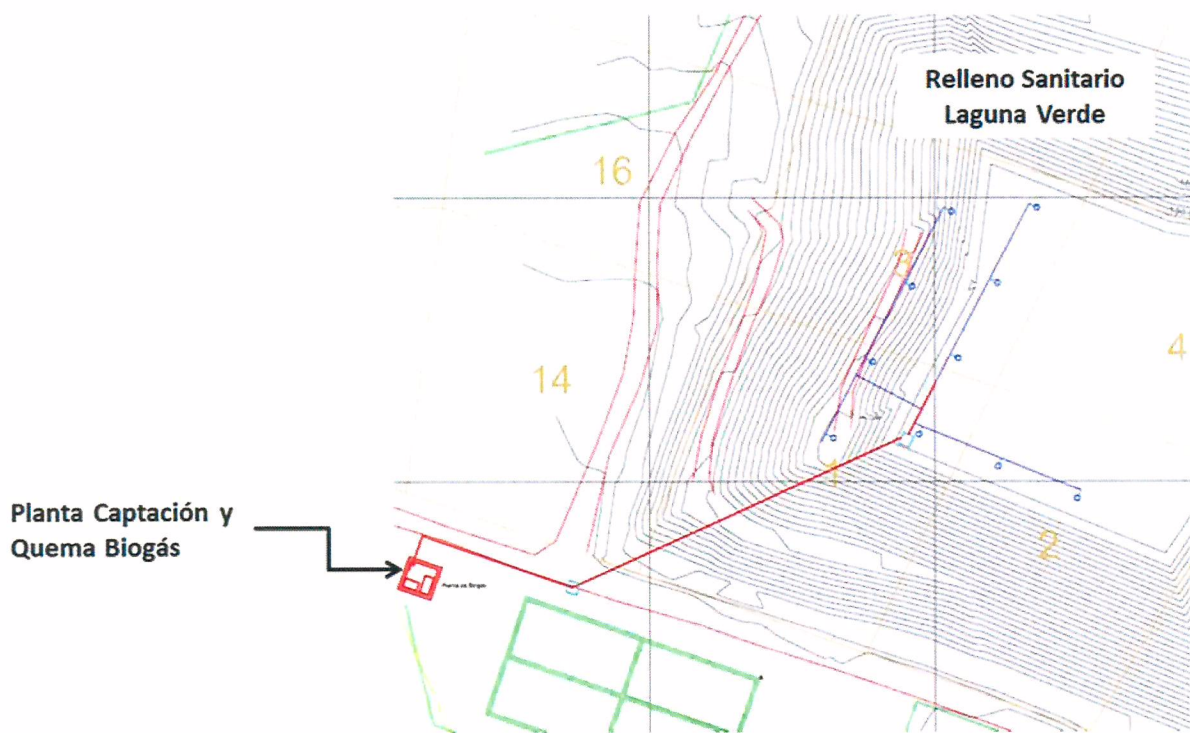




## RELLENO SANITARIO LAGUNA VERDE

### 1. INTRODUCCION

En el marco del Proyecto “Sistema de Captación y Quema de Biogás Rellenos Sanitarios RESAM” KDM ENERGÍA le ha solicitado a **Geoservice** la elaboración del Estudio de Mecánica de Suelos de la zona de emplazamiento de la planta de captación y quema al interior del Relleno Sanitario Laguna Verde, ubicado aproximadamente a 20 km al norte de Los Ángeles. En la **la referencia**, se presenta la ubicación de la planta respecto a la zona de depositación del relleno.



**Figura 1-1.** Ubicación planta biogás respecto zona de depositación relleno.

El objetivo principal del presente estudio es entregar una caracterización geotécnica de los suelos presentes en el sector así como recomendaciones tanto para el diseño de las fundaciones de las estructuras que contempla el proyecto como para los eventuales problemas geotécnicos que se identifiquen. Lo último con la finalidad de contribuir a lograr un proyecto más óptimo.

En este contexto, el estudio geotécnico se elaboró en base a la revisión y análisis de la información geotécnica disponible y los resultados de la campaña geotécnica realizada (calicatas y ensayos in situ). Lo anterior se complementó con la experiencia del consultor en suelos con similar origen geológico y la información existente en la bibliografía especializada.



## 2. ALCANCES

Los alcances del presente estudio son:

- Revisión, análisis e interpretación de la información geotécnica disponible.
- Descripción de la campaña de prospecciones ejecutada.
- Interpretación de los resultados obtenidos desde los ensayos de campo ejecutados.
- Elaboración de un Estudio de Mecánica de Suelos de soporte, considerando la totalidad de los antecedentes disponibles y generados, incorporando conclusiones y recomendaciones geotécnicas para el desarrollo del proyecto.

## 3.

La campaña geotécnica realizada para la caracterización del suelo de fundación presente en el sector de emplazamiento proyectado de la planta se realizó en base una inspección detallada tanto del sector donde se ubicará planta como del área total del relleno. Se ejecutaron además tres prospecciones geofísicas tipo SEV (Sondeo Eléctrico Vertical). En la y Figura 3-1 se presentan la ubicación y principales características de las prospecciones ejecutadas.

| ID  | CENTRO   |           | LONGITUD (m) | OBSERV. |
|-----|----------|-----------|--------------|---------|
|     | ESTE (*) | NORTE (*) |              |         |
| P-1 | 736.027  | 5.868.352 | ≈ 40         | Ω-m     |
| P-2 | 736.022  | 5.868.349 |              |         |
| P-3 | 736.020  | 5.868.353 |              |         |

(\*): Coordenadas Datum WGS84

**Tabla 3-1:** Características perfiles geoeléctricos.



**Figura 3-1.** Ubicación prospecciones ejecutadas.

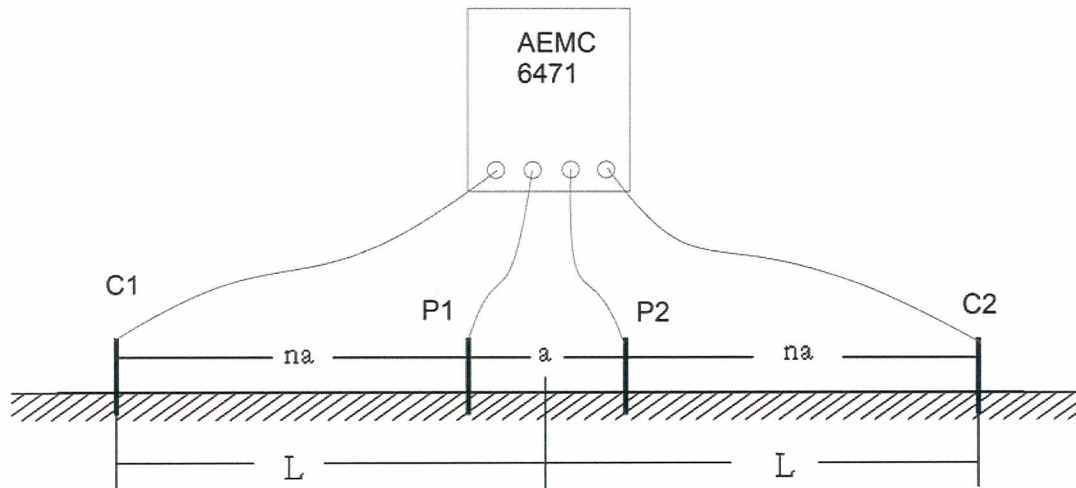




## 4.

## 4.1.

La metodología empleada en la ejecución de los SEV corresponde a la configuración de Schlumberger, donde los dos electrodos de potencial (P) se disponen simétricamente con respecto al centro de medición elegido, a una distancia de separación de 1 metro. Los electrodos de corriente (C) se ubican también simétricamente con respecto al centro de medición y a una distancia variable. En la se presenta un esquema con la configuración empleada.



**Figura 4-1.** Esquema configuración SEV ejecutados. Metodología Schlumberger.

Durante la realización de las mediciones, los electrodos de potencial permanecen fijos, trasladándose solo los electrodos de corriente. En la Figura 4-1 “a” representa la separación entre los electrodos fijos y “L” la separación entre los electrodos móviles respecto al eje de medición.

En la Tabla 4-1 se presenta el perfil geo-eléctrico global más desfavorable, obtenido a partir del análisis de la totalidad de los perfiles ejecutados.

|   |               | (ohm-m) |
|---|---------------|---------|
| 1 | 1,15          | 112,0   |
| 2 | 1,40          | 26,1    |
| 3 | Indeterminado | 681,0   |

**Tabla 4-1:** Perfil geo-eléctrico global del área de estudio.





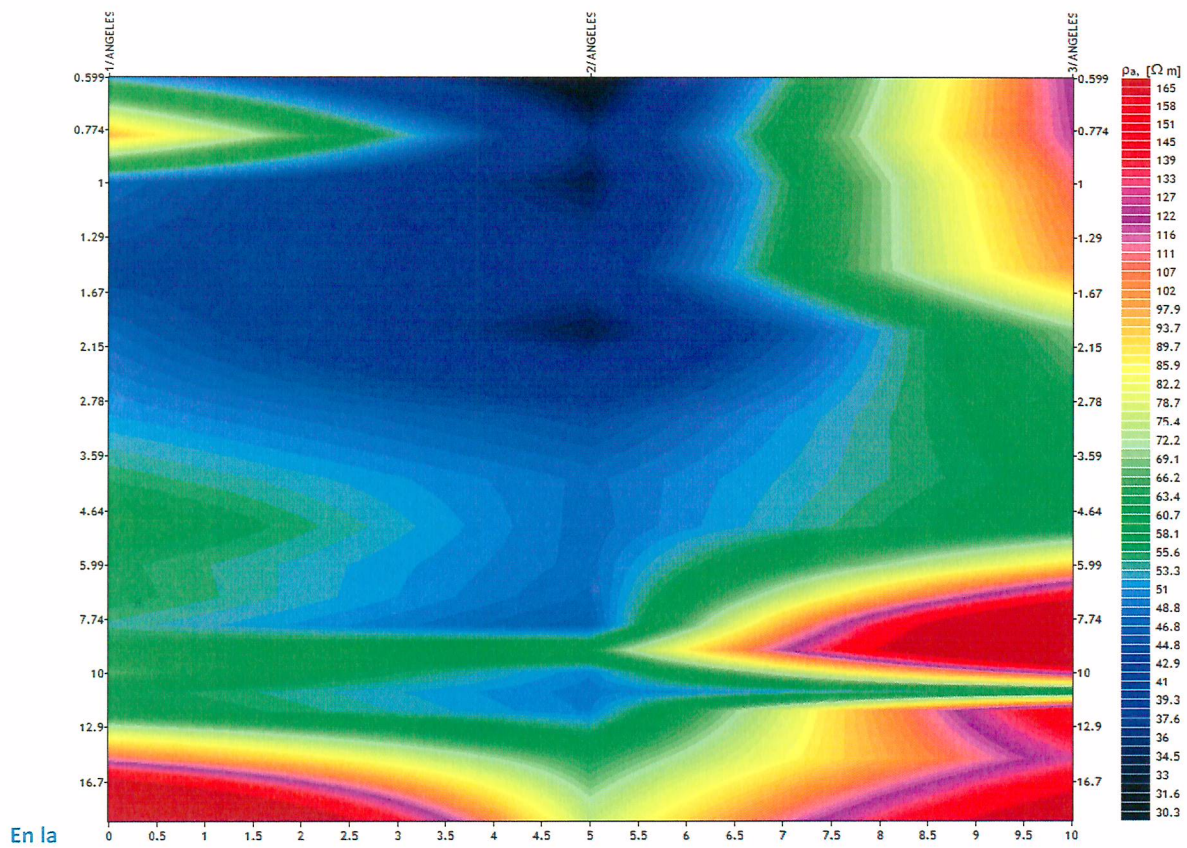


Figura 4-2 se presenta la sección transversal representativa del sector, obtenida a partir del análisis de los tres SEV realizados.



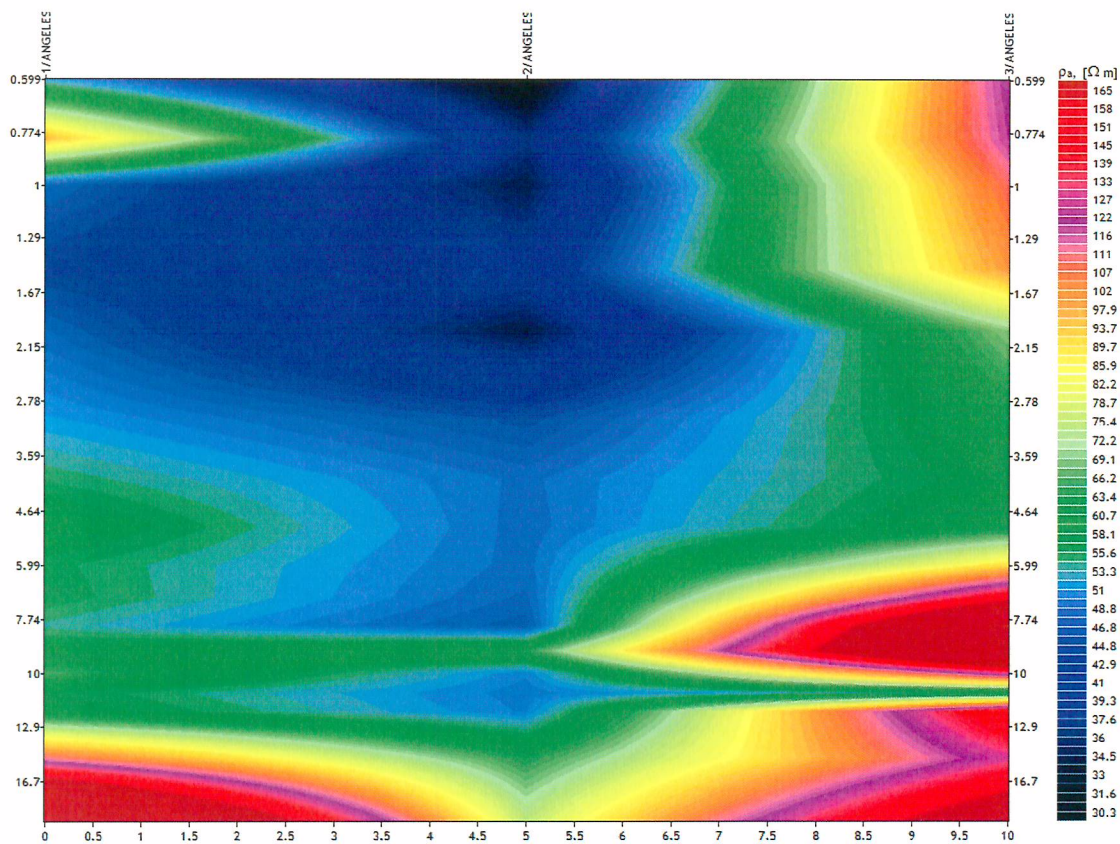


Figura 4-2. Modelo resistividad del terreno.

## 5.

De acuerdo a los antecedentes geotécnicos existentes, específicamente la detallada inspección realizada del área de interés en conjunto con los antecedentes aportados por personal de RESAM presente al momento de la visita a terreno, se identificaron tres unidades geotécnicas principales en el sitio de emplazamiento, cuyas principales características se resumen a continuación.

Unidad 1: Capa superficial conformada por limos, arenas y algo de gravillas con presencia de materia orgánica (cobertura vegetal) color café. Presenta una resistencia y compacidad media alta. Se estima con un espesor del orden de los 0,5 m de acuerdo a lo visto en terreno.

Unidad 2: Relleno detectado en algunos sectores conformado por gravas y arenas y finos limosos color café grisáceo (estabilizado). Presenta una resistencia y compacidad media alta. Se estima con un espesor del orden de los 0,4 m de acuerdo a lo visto en terreno.

Unidad 3: Subyaciendo a las unidades anteriores se detecta una matriz rocosa levemente fracturada y meteorizada de alta resistencia y compacidad.

**Nota:** En las exploraciones realizadas no se detectó la presencia del nivel freático.





## 6.

La obtención de los parámetros geotécnicos, necesaria para el diseño de las fundaciones, fue realizada a partir de la revisión de los resultados de los ensayos in situ, lo observado durante los trabajos de terreno de la experiencia de esta Consultora en estudios similares y de valores propuestos en la bibliografía especializada.

El resumen de los parámetros que se recomiendan para el diseño de las obras, son los que se indican en la , donde además se han incorporado parámetros para rellenos estructurales compactados.

| UNIDAD                                  |                     | UNIDAD 3        | RELLENO                 |
|-----------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------|
|                                         |                     | (Matriz rocosa) | ESTRUCTURAL             |
| Densidad, $\gamma$                      | (t/m <sup>3</sup> ) | 2,0             | 2,0                     |
| Cohesión, $c$                           | (t/m <sup>2</sup> ) | 15,0            | 1,0                     |
| Ángulo de Fricción Interna, $\phi$      | (°)                 | 35              | 38                      |
| Módulo de Deformación, $E_s$ (estático) | (t/m <sup>2</sup> ) | 25.000          | $8.000 \cdot \sqrt{z}$  |
| Módulo de Deformación, $E_s$ (cíclico)  | (t/m <sup>2</sup> ) | 75.000          | $24.000 \cdot \sqrt{z}$ |
| Coefficiente de Poisson, $\nu$          |                     | 0,20            | 0,30                    |

**Tabla 6-1:** Parámetros geotécnicos adoptados suelo de fundación y relleno estructural compactado.

## 7.

## 7.1. RECOMENDACIONES GENERALES

Las recomendaciones generales para el diseño y materialización de las fundaciones de las estructuras son las siguientes.

- El ancho mínimo para el diseño de fundaciones será de 0,6 m, para estructuras livianas, y de 1,0 m, para estructuras mayores. La diferencia entre estructuras livianas y mayores se deja a criterio del ingeniero estructural.
- Todas las estructuras deben quedar apoyadas sobre un tipo de material de similar rigidez.
- El sello de fundación será la matriz rocosa (Unidad U-3), previa remoción de las capas superficiales detectadas (Unidad U-1 y U-2).
- La profundidad de las fundaciones se definirá de acuerdo a los requerimientos de diseño estructural y según los niveles de plataforma definidos en cada sector. No obstante lo anterior, la profundidad mínima del sello de fundación será de 0,5 m bajo el nivel de terreno natural y siempre sobre o dentro de la unidad U-3.



- En caso que exista sobreexcavación, se deberá proceder a restituir el sello con relleno estructural, el cual será compactado a un 95% del Proctor Modificado o un 80% de la Densidad Relativa, según sea el contenido de finos a con hormigón pobre (H-10). El sello de excavación debe ser limpiado, removiendo cualquier indicio de materia orgánica, material frágil o suelto y espejos de agua.

## 7.2.

El terreno de fundación clasifica como Suelo Tipo I, de acuerdo a la Norma de Diseño Sísmico de Instalaciones Industriales (NCh 2369 Of. 2003).

Adicionalmente, de acuerdo a la Norma NCh 433 vigente (DS N°61 de Diciembre/2011), el suelo clasifica como Suelo Tipo B.

## 7.3. ASENTAMIENTOS, GIRO Y TENSIONES ADMISIBLES

### 7.3.1. Asentamientos

Considerando el tipo de suelo de fundación existente en el sector, los asentamientos generados por las cargas permanentes se producirían de manera inmediata (asentamiento elástico), descartándose los asentamientos por ajuste plástico de la estructura del suelo (asentamiento secundario). En el caso de cargas dinámicas (sísmicas) se producirá adicionalmente una componente de asentamiento elástico, pero con un suelo que actúa de manera más rígida que en el caso estático.

Los asentamientos elásticos o instantáneos que experimentaría el suelo de fundación, se han calculado considerando el subsuelo como un medio elástico, isotrópico y homogéneo.

El asentamiento elástico o instantáneo al centro de la fundación para el caso de cargas permanentes se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$\rho = \frac{q \cdot B \cdot (1 - \nu^2) \cdot I_p}{E_s}$$

Donde:

$\rho$  : Asentamiento instantáneo (m).

$q$  : Presión de contacto ( $t/m^2$ ).

$B$  : Dimensión menor de la zapata (m).

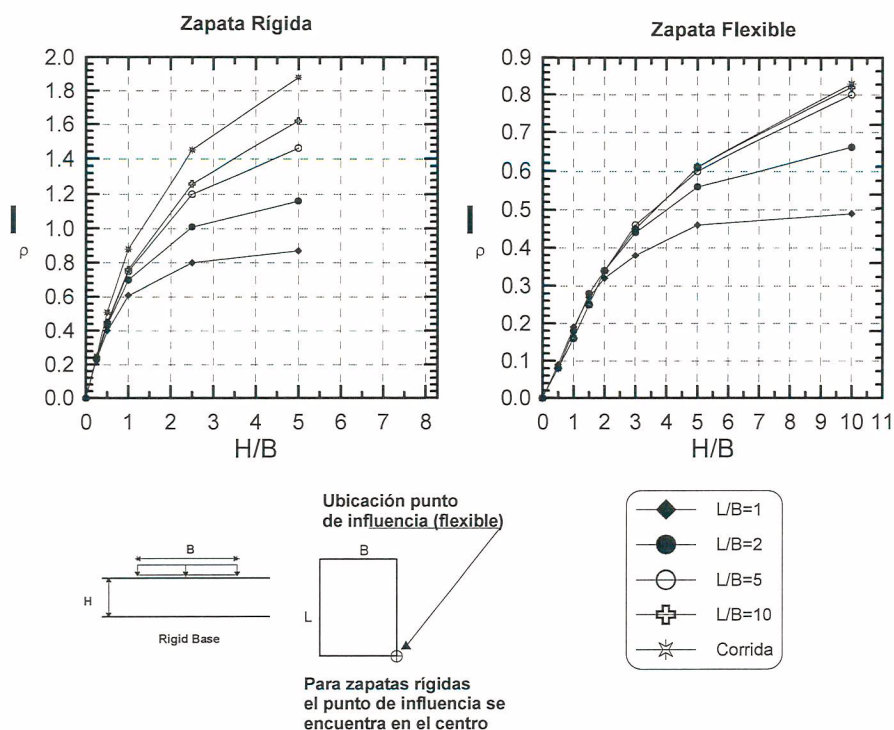
$\nu$  : Coeficiente de Poisson

$I_p$  : Factor de forma para el asentamiento (Se obtiene a partir de la Figura 7-1).

$E_s$  : Módulo de deformación del suelo de apoyo, a una profundidad B, bajo el sello de fundación ( $t/m^2$ ).







**Figura 7-1.** Factores de forma para el cálculo de asentamientos.

Cabe señalar que, para el caso de cargas permanentes se recomienda un asentamiento máximo de las fundaciones de 2,0 cm, y un 2,5 cm al considerar además las cargas cíclicas. En el caso de losas, el asentamiento total máximo permisible es de 5,0 cm para cargas permanentes (Bowles, 1995).

### 7.3.2. Constante de Balasto

Se recomienda considerar las siguientes expresiones para evaluar el coeficiente de balasto vertical de la Unidad 2:

$$K_B = 15 \cdot \left( \frac{B + 0,3}{2B} \right)^2 \quad (kg/cm^3) \quad (\text{Zapata cuadrada})$$

$$K_{B \times L} = 15 \cdot \frac{m + 0,5}{1,5 \cdot m} \quad (kg/cm^3) \quad (\text{Zapata rectangular})$$

Donde:

$B$  : Lado menor de la cimentación (m).

$L$  : Lado mayor de la cimentación (m).

$m$  :  $L/B$

Para el cálculo del coeficiente de balasto horizontal, se emplea la misma expresión indicada previamente en donde  $B$  corresponde a la dimensión menor de la estructura en el plano vertical. Para la determinación de los coeficientes de balasto para el caso sísmico, por estar apoyado en roca, se recomienda utilizar los mismos que el caso estático.



**Coeficiente de Balasto al Giro**

Para el cálculo de giros de fundaciones se tiene la siguiente relación:

$$\theta = \frac{M}{K_{\theta} \cdot I}$$

Donde:

$\theta$  : Giro de la fundación (radianes)

$K_{\theta}$  : Constante de balasto al giro, igual a  $2K_V$  estático.

$M$  : Momento volcante a nivel de fundación (ton-m).

$I$  : Momento de inercia de la fundación respecto al eje de análisis ( $m^4$ ).

**7.3.3. Tensiones Admisibles**

La tensión admisible ( $q_{adm}$ ) debe ser inferior a la capacidad de soporte máxima y mantener la magnitud de los asentamientos en rango aceptable para la estructura.

En base a las consideraciones anteriores, se recomiendan las siguientes tensiones de contacto admisibles para fundaciones superficiales, las cuales deberán ser acotadas por los asentamientos de acuerdo a lo indicado en el numeral 7.3.1.

| Tipo                                       | Unidad 2 | Relleno<br>estructural<br>compactado |
|--------------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| Carga Estática ( $q_{adm}$ ) ( $kg/cm^2$ ) | 3,5      | 3,0                                  |
| Carga Dinámica ( $q_{adm}$ ) ( $kg/cm^2$ ) | 4,6      | 4,0                                  |

**8. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES****8.1. ESTABILIDAD TALUDES EXCAVADOS**

Los taludes resultantes de excavaciones deben ser estables. En caso contrario, el Contratista deberá efectuar tratamientos superficiales, los que deberán ser aprobados por un especialista geotécnico o ejecutar entibaciones que aseguren su estabilidad. En los tratamientos a considerar están: perfilado, colocación de shotcrete, malla, pernos, etc.

Con objeto de limitar la erosión por eventuales escurrimientos superficiales, el coronamiento y los bancos de excavaciones deben tener una pendiente transversal, desde el borde hacia el interior, menor o igual a 1%.

Los rellenos deberán confeccionarse con taludes 3:2 (H:V).



## 8.2. RELLENOS ESTRUCTURALES

### 8.2.1 Materiales

Los materiales a emplear deberán cumplir con los requisitos indicados en las EETT del Proyecto. No obstante se recomienda que los materiales se ajusten a las características que a continuación se presentan.

- Tamaño máximo: 3"
- Porcentaje de grava: 30-70 %
- Porcentaje de arena: 25-50 %
- Porcentaje de finos (bajo tamiz 200): 5-20%
- Contenido de sales solubles totales:  $\leq 5\%$
- Peso específico de los sólidos ( $G_s$ ):  $\geq 2.65$
- Índice de plasticidad:  $\leq 12$
- Límite líquido:  $\leq 35$

### 8.2.2

En general, antes de colocar rellenos sobre el área, ésta deberá estar exenta de materia orgánica, materiales sueltos y material deleznable. No se deberá colocar ningún material de relleno en parte alguna bajo agua, salvo en caso que lo autorice la I.T.O.

•

Los rellenos deberán disponerse en capas continuas y aproximadamente horizontales de la dimensión total de la sección especificada. Se deberán evitar los desniveles mayores de una capa entre rellenos contiguos durante la ejecución de ellos. Además la descarga y esparcimiento de los materiales se debe realizar de manera que no se produzca segregación granulométrica.

Los rellenos se colocarán en capas. Si para la compactación se utilizasen equipos manuales, el espesor suelto de cada capa quedará dado por las características del equipo, pero en ningún caso deberá exceder los 0,30 m, a menos que se compruebe su eficiencia en canchas de prueba, verificadas y aprobadas por la I.T.O.

La superficie de cada capa que se coloque deberá quedar lo más nivelada posible, para conseguir una compactación efectiva y uniforme de los rellenos. Para esta nivelación se deberán usar medios mecánicos.

La humedad de compactación de los materiales deberá estar comprendida entre  $\pm 2\%$  de la humedad óptima, determinada de acuerdo al ensayo Proctor Modificado (LNV 95).

•

#### - **Rellenos bajo estructuras de hormigón**

Los rellenos con materiales gruesos con menos de 5% de finos deberán compactarse hasta alcanzar una densidad relativa igual o mayor que 85%, según el ensayo LNV 96.





Los rellenos que poseen entre un 5% y 15% de finos deberán compactarse hasta que se alcance un mínimo de 80% de la densidad relativa obtenida del ensayo LNV 96 o un 95% de la densidad seca medida según el ensayo LNV 95 (Proctor Modificado), utilizando como control aquella que sea más restrictiva. Cuando el contenido de finos sea superior a un 15%, se deberá compactar al 95% PM (LNV 95).

El espesor de capa y el N° de pasadas serán determinados en función del equipo de compactación vibratorio que se utilizará con el fin de garantizar el grado de compactación exigido, para ello se podrán realizar canchas de prueba, verificadas y aprobadas por la I.T.O.

- ***Rellenos masivos fuera del radio de influencia de fundaciones de estructuras de hormigón.***

Todos aquellos rellenos masivos que sirven de sitio de emplazamiento de las obras, pero que se encuentren fuera del radio de influencia de las fundaciones de las estructuras de hormigón, podrán ser compactados hasta el 90 % P.M.

- ***Rellenos Contra Estructuras de Hormigón***

Los rellenos en torno a estructuras de hormigón no se deberán colocar antes que el hormigón tenga catorce días de edad o haya alcanzado un 80% de la resistencia de diseño. Plazos menores deberán ser autorizados por la I.T.O. Los rellenos no se podrán colocar hasta que los hormigones hayan sido inspeccionados y aprobados por la I.T.O.

El relleno se deberá colocar cuidadosamente de manera de no dañar el hormigón y no se podrán colocar fragmentos de roca mayores de 15 cm a una distancia menor de 1 m de la superficie de hormigón expuesta, salvo en el caso de enrocados de protección contra socavaciones.

En todos los sectores vecinos a muros de sostenimiento u otros cimientos, las capas se reducirán a un máximo de 0,20 m de espesor suelto y se deberán compactar con equipos livianos.

Los niveles de compactación serán los mismos recomendados para rellenos bajo estructuras de hormigón.

### 8.3. EXCAVACIONES

- Antes de iniciar las faenas de excavaciones para fundaciones, se deberá extraer en su totalidad los rellenos correspondientes a los estratos identificados como no competentes para ser utilizados como suelo de fundación, debido a su baja capacidad portante y alta deformabilidad.
- Cuando dentro del área a escarpar se encuentren depresiones naturales, se deberá eliminar todo el material suelto o con exceso de humedad, hasta que la depresión quede perfectamente limpia, aunque para ello se deba alcanzar una cota inferior a la de la superficie general del escarpe.
- Las excavaciones se podrán ejecutar con maquinaria hasta una cota 20 cm por sobre la cota del sello de fundación, evitando alterar el suelo natural.



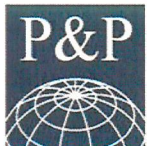
- Se deberá tener especial cuidado en la eventualidad que existan cortes de excavación en materiales diferentes a los identificados, ya que podrían presentarse deslizamientos por carga en los bordes de excavación o eventuales saturaciones del suelo. En caso de generarse lo recién descrito, se recomienda contactar un Ingeniero Geotécnico para evaluar la situación y determinar en terreno el ángulo de talud.
- Una vez realizadas las faenas de excavación, los sellos que recibirán las fundaciones deberán quedar compactados hasta alcanzar un Proctor Modificado (PM) del 95% o una Densidad Relativa (DR) del 80% según corresponda. Todo esto en un espesor de al menos 0,5 m por debajo de la cota del sello de excavación. Además deberán quedar perfectamente horizontales y libres de material suelto, deleznable y/o protuberancia, de lo contrario remplazar el material y compactar de acuerdo a lo indicado en el numeral 8.2. La recepción de los sellos de fundación debe ser realizada por un Ingeniero Geotécnico.



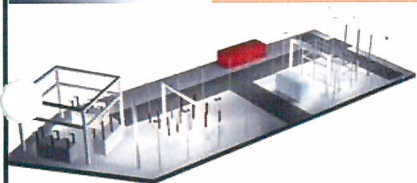
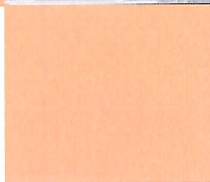
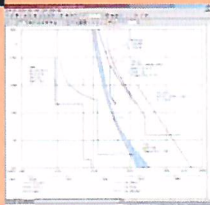
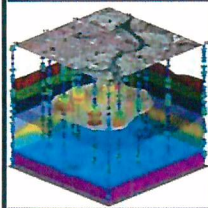
Ingeniero Civil  
Geoservice Ingeniería Civil y Eléctrica







Geoservices



# RELLENO SANITARIO LAGUNA VERDE – LOS ANGELES KDM-ENERGIA

---

## SONDEO ELECTRICO VERTICAL

---

Documento : KDM-1307-EL-IM-003-R00

Fecha : ENERO - 2014

Av. San Martín 880 Depto. 17 Viña del Mar ♦ Chile  
[www.geoservicespyp.cl](http://www.geoservicespyp.cl)



## Índice

|       |                                                       |    |
|-------|-------------------------------------------------------|----|
| 1.    | INTRODUCCION .....                                    | 2  |
| 2.    | ALCANCE.....                                          | 2  |
| 3.    | ANTECEDENTES .....                                    | 2  |
| 4.    | UBICACIÓN GEOGRAFICA RELLENO SANITARIO .....          | 3  |
| 5.    | UBICACIÓN GEOGRAFICA ZONA INSTALACION PLANTA .....    | 4  |
| 6.    | PUNTOS DE MEDICION .....                              | 5  |
| 7.    | DATOS GENERALES.....                                  | 6  |
| 8.    | INSTRUMENTO EMPLEADO .....                            | 6  |
| 9.    | DESCRIPCION DEL METODO DE MEDICION EMPLEADO .....     | 7  |
| 10.   | MEDICIONES.....                                       | 8  |
| 10.1. | MEDICIONES PERFIL 1 LV .....                          | 8  |
| 10.2. | MEDICIONES PERFIL 2 LV .....                          | 9  |
| 10.3. | MEDICIONES PERFIL 3 LV .....                          | 10 |
| 11.   | ANALISIS DE LAS MEDICIONES .....                      | 11 |
| 12.   | CONFIGURACION GEOELECTRICA DEL TERRENO. ....          | 14 |
| 12.1. | ANTECEDENTES INICIALES.....                           | 14 |
| 12.2. | CALCULO RESISTIVIDAD EQUIVALENTE.....                 | 15 |
| 12.3. | CARACTERISTICAS DEL SISTEMA ELECTRICO .....           | 15 |
| 12.4. | SELECCIÓN DEL CONDUCTOR DE LA MALLA .....             | 15 |
| 12.5. | VOLTAJES DE PASO Y DE CONTACTO ADMISIBLES .....       | 16 |
| 12.6. | CALCULO RESISTENCIA DE MALLA DE PUESTA A TIERRA. .... | 16 |
| 12.7. | CALCULO DE VOLTAJE DE PASO DE LA MALLA.....           | 16 |
| 12.8. | CALCULO DE VOLTAJE DE CONTACTO DE LA MALLA .....      | 16 |
| 12.9. | COMPARACION CON VOLTAJES PERMISIBLES .....            | 17 |
| 13.   | CONCLUSIONES .....                                    | 17 |





**SONDEO ELECTRICO VERTICAL**  
**ZONA UBICACIÓN PLANTA DESGASIFICACION Y QUEMA**  
**RELLENO SANITARIO LAGUNA VERDE – LOS ANGELES**  
**KDM-ENERGIA**

## **1. INTRODUCCION**

KDM ENERGIA ha solicitado la realización de medición de resistividad de terreno a objeto de determinar el tipo de terreno y la posible resistencia de puesta a tierra de una malla con una dimensión máxima acorde al área de la planta de desgasificación y quema proyectada.

## **2. ALCANCE**

El presente informe muestra los resultados de la medición de resistividad de terreno, posteriormente evalúa las características del terreno mediante un análisis de Sondeo Eléctrico Vertical que permite estimar las distintas resistividades del terreno respecto de su profundidad y finalmente, determina las capas equivalentes del terreno para dimensionar la resistencia de una malla de puesta a tierra.

La evaluación de la malla de puesta a tierra, se desarrolla basados en las especificaciones técnicas indicadas en la IEEE Std 80-2000

## **3. ANTECEDENTES**

Al interior del relleno sanitario, se proyecta instalar una planta de desgasificación y quema.





#### 4. UBICACIÓN GEOGRAFICA RELLENO SANITARIO

Las instalaciones del relleno sanitario LAGUNA VERDE propiedad de KDM-ENERGIA se encuentran ubicadas en el Fundo LAGUNA VERDE, en la subdelegación de Guanacos a 22 km de la ciudad de Los Ángeles, Provincia del Bío Bío, Región del Bío Bío, Chile.



Las coordenadas del punto georeferenciado de referencia son las siguientes:

|                  |            |
|------------------|------------|
| Zona             | 18 H       |
| Coordenada Este  | 736178.00  |
| Coordenada Norte | 5868395.00 |





## 5. UBICACIÓN GEOGRAFICA ZONA INSTALACION PLANTA



Una vista superior del terreno del relleno muestra los terrenos en los cuales se ha proyectado la planta de desgasificación y quema.





## 6. PUNTOS DE MEDICION

Considerando la zona indicada anteriormente, se realiza tres mediciones de resistividad de terreno separadas a 5 m una de otra y cuyas ubicaciones georeferenciadas son las siguientes:





## 7. DATOS GENERALES

IDENTIFICACION GEOGRAFICA DEL LUGAR EN QUE SE REALIZA LA MEDICION

PUNTOS DE MEDICION:

PERFIL 1 LV

PERFIL 2 LV

PERFIL 3 LV

IDENTIFICACION DEL MANDANTE

KDM-ENERGIA

PROFESIONAL A CARGO DE LA MEDICION

Gabriel Barriga Jaque

Licencia SEC N° 7.725.050-6 Clase "A"

FECHA MEDICION Y CONDICIONES CLIMATICAS

18 de diciembre de 2013.

Despejado.

23° C Temperatura Ambiente.

## 8. INSTRUMENTO EMPLEADO

MARCA INSTRUMENTO

AEMC

MODELO INSTRUMENTO

6471

NUMERO DE SERIE

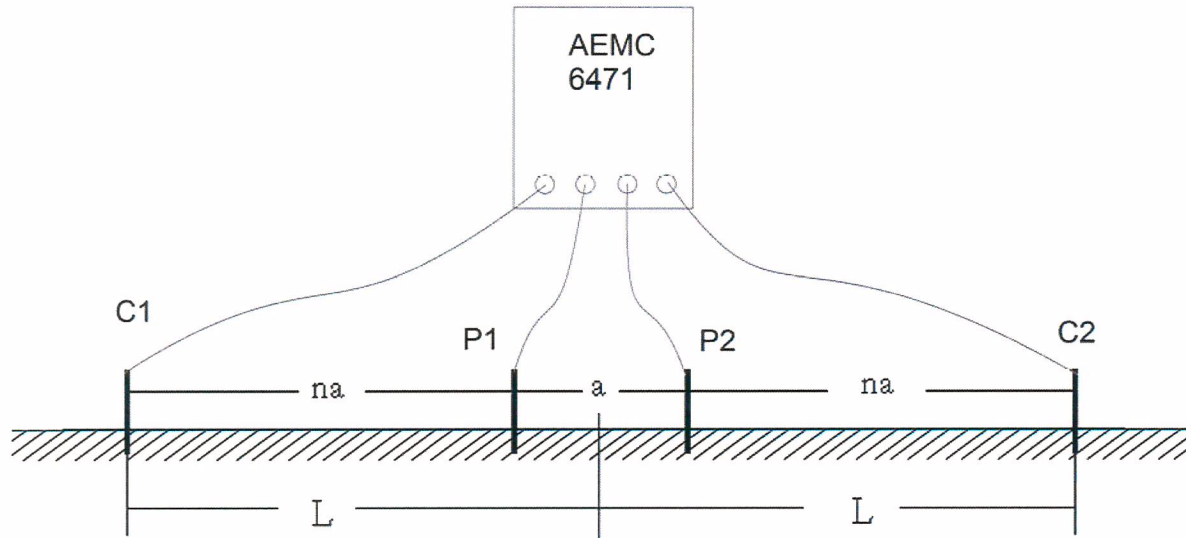
120580LBDV





## 9. DESCRIPCION DEL METODO DE MEDICION EMPLEADO

El método seleccionado es el de Schlumberger, cuya configuración de los puntos de medición es la siguiente:



En la configuración de Schlumberger, los dos electrodos de potencial se disponen simétricamente con respecto al centro de medición elegido, a una distancia de separación de 1 metro. Los electrodos de corriente se ubican también simétricamente con respecto al centro de medición y a una distancia variable.

Durante la realización de las mediciones, los electrodos de potencial permanecen fijos, trasladándose solo los electrodos de corriente.

Donde:

- a: Separación entre electrodos fijos (m)
- L: Separación entre electrodos móvil y el eje de medida (m)



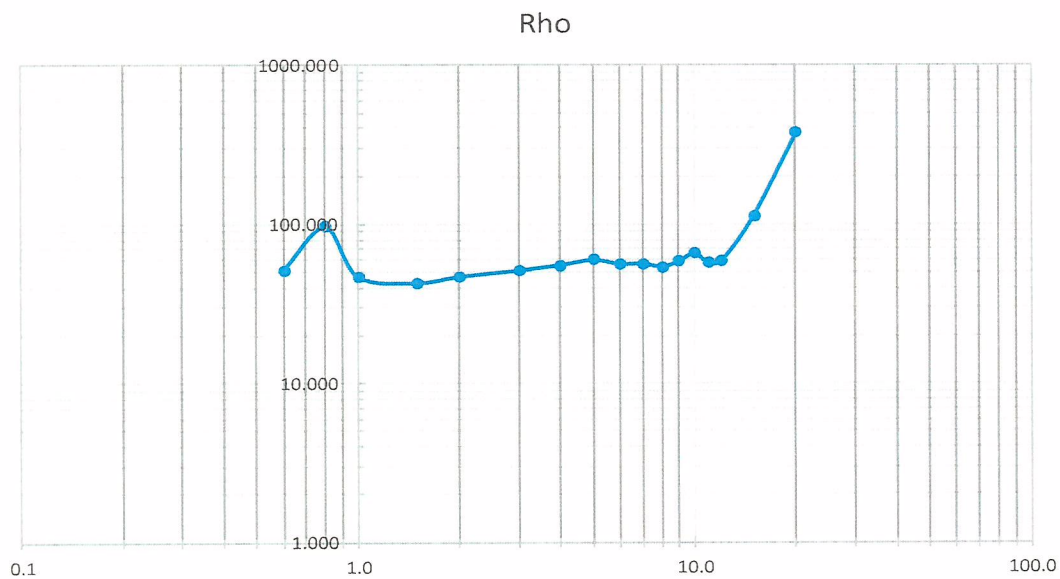


## 10. MEDICIONES

### 10.1. MEDICIONES PERFIL 1 LV

| MEDICION DE RESISTIVIDAD DE TERRENO PERFIL 1 LV |      |     |           |        |       |         |
|-------------------------------------------------|------|-----|-----------|--------|-------|---------|
| Item                                            | L    | a   | na        | n      | n+1   | Rho     |
|                                                 | (m)  | (m) | $L - a/2$ | $na/a$ | $n+1$ |         |
| 1                                               | 0.6  | 1   | 0.1       | 0.1    | 1.1   | 51.491  |
| 2                                               | 0.8  | 1   | 0.3       | 0.3    | 1.3   | 97.038  |
| 3                                               | 1.0  | 1   | 0.5       | 0.5    | 1.5   | 46.888  |
| 4                                               | 1.5  | 1   | 1         | 1      | 2     | 42.600  |
| 5                                               | 2.0  | 1   | 1.5       | 1.5    | 2.5   | 46.888  |
| 6                                               | 3.0  | 1   | 2.5       | 2.5    | 3.5   | 51.129  |
| 7                                               | 4.0  | 1   | 3.5       | 3.5    | 4.5   | 55.418  |
| 8                                               | 5.0  | 1   | 4.5       | 4.5    | 5.5   | 59.871  |
| 9                                               | 6.0  | 1   | 5.5       | 5.5    | 6.5   | 56.156  |
| 10                                              | 7.0  | 1   | 6.5       | 6.5    | 7.5   | 56.666  |
| 11                                              | 8.0  | 1   | 7.5       | 7.5    | 8.5   | 54.075  |
| 12                                              | 9.0  | 1   | 8.5       | 8.5    | 9.5   | 58.347  |
| 13                                              | 10.0 | 1   | 9.5       | 9.5    | 10.5  | 65.809  |
| 14                                              | 11.0 | 1   | 10.5      | 10.5   | 11.5  | 56.902  |
| 15                                              | 12.0 | 1   | 11.5      | 11.5   | 12.5  | 58.709  |
| 16                                              | 15.0 | 1   | 14.5      | 14.5   | 15.5  | 112.972 |
| 17                                              | 20.0 | 1   | 19.5      | 19.5   | 20.5  | 376.755 |

Graficando los valores obtenidos, se llega a la siguiente curva:



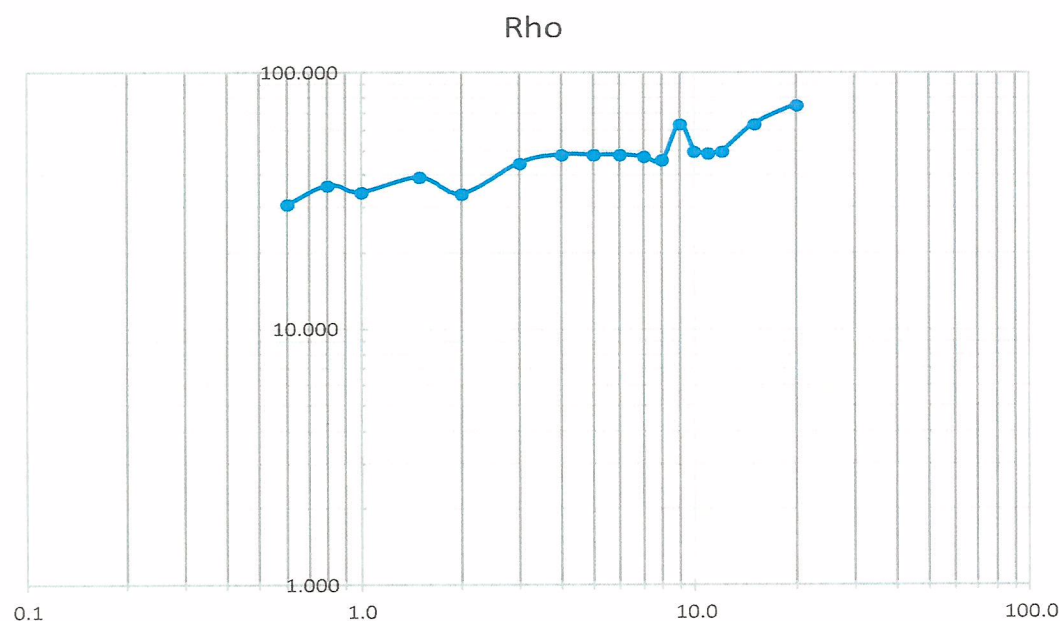


## 10.2. MEDICIONES PERFIL 2 LV

MEDICION DE RESISTIVIDAD DE TERRENO PERFIL 2 LV

| Item | L<br>(m) | a<br>(m) | na<br>L - a/2 | n<br>na/a | n+1<br>n+1 | Rho    |
|------|----------|----------|---------------|-----------|------------|--------|
| 1    | 0.6      | 1        | 0.1           | 0.1       | 1.1        | 30.894 |
| 2    | 0.8      | 1        | 0.3           | 0.3       | 1.3        | 36.879 |
| 3    | 1.0      | 1        | 0.5           | 0.5       | 1.5        | 34.636 |
| 4    | 1.5      | 1        | 1             | 1         | 2          | 39.584 |
| 5    | 2.0      | 1        | 1.5           | 1.5       | 2.5        | 34.165 |
| 6    | 3.0      | 1        | 2.5           | 2.5       | 3.5        | 45.082 |
| 7    | 4.0      | 1        | 3.5           | 3.5       | 4.5        | 48.490 |
| 8    | 5.0      | 1        | 4.5           | 4.5       | 5.5        | 48.208 |
| 9    | 6.0      | 1        | 5.5           | 5.5       | 6.5        | 48.294 |
| 10   | 7.0      | 1        | 6.5           | 6.5       | 7.5        | 47.477 |
| 11   | 8.0      | 1        | 7.5           | 7.5       | 8.5        | 46.064 |
| 12   | 9.0      | 1        | 8.5           | 8.5       | 9.5        | 63.421 |
| 13   | 10.0     | 1        | 9.5           | 9.5       | 10.5       | 50.140 |
| 14   | 11.0     | 1        | 10.5          | 10.5      | 11.5       | 49.315 |
| 15   | 12.0     | 1        | 11.5          | 11.5      | 12.5       | 49.676 |
| 16   | 15.0     | 1        | 14.5          | 14.5      | 15.5       | 63.547 |
| 17   | 20.0     | 1        | 19.5          | 19.5      | 20.5       | 75.351 |

Graficando los valores obtenidos, se llega a la siguiente curva:

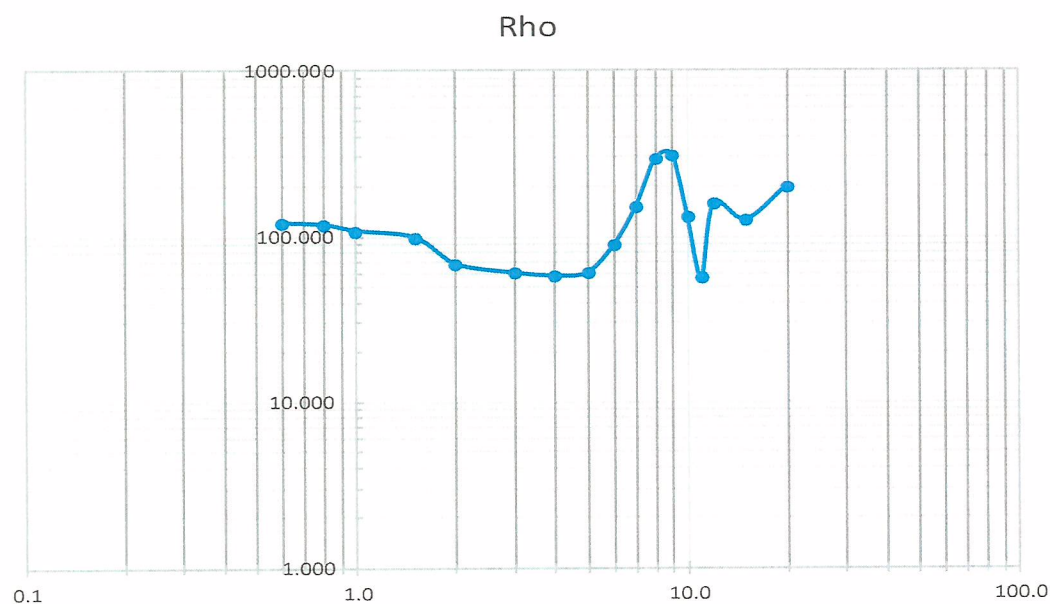




### 10.3. MEDICIONES PERFIL 3 LV

| MEDICION DE RESISTIVIDAD DE TERRENO PERFIL 3 LV |      |     |           |        |       |         |
|-------------------------------------------------|------|-----|-----------|--------|-------|---------|
| Item                                            | L    | a   | na        | n      | n+1   | Rho     |
|                                                 | (m)  | (m) | $L - a/2$ | $na/a$ | $n+1$ |         |
| 1                                               | 0.6  | 1   | 0.1       | 0.1    | 1.1   | 121.642 |
| 2                                               | 0.8  | 1   | 0.3       | 0.3    | 1.3   | 118.724 |
| 3                                               | 1.0  | 1   | 0.5       | 0.5    | 1.5   | 109.092 |
| 4                                               | 1.5  | 1   | 1         | 1      | 2     | 99.903  |
| 5                                               | 2.0  | 1   | 1.5       | 1.5    | 2.5   | 68.919  |
| 6                                               | 3.0  | 1   | 2.5       | 2.5    | 3.5   | 61.025  |
| 7                                               | 4.0  | 1   | 3.5       | 3.5    | 4.5   | 58.386  |
| 8                                               | 5.0  | 1   | 4.5       | 4.5    | 5.5   | 61.426  |
| 9                                               | 6.0  | 1   | 5.5       | 5.5    | 6.5   | 89.850  |
| 10                                              | 7.0  | 1   | 6.5       | 6.5    | 7.5   | 153.153 |
| 11                                              | 8.0  | 1   | 7.5       | 7.5    | 8.5   | 292.404 |
| 12                                              | 9.0  | 1   | 8.5       | 8.5    | 9.5   | 309.494 |
| 13                                              | 10.0 | 1   | 9.5       | 9.5    | 10.5  | 131.617 |
| 14                                              | 11.0 | 1   | 10.5      | 10.5   | 11.5  | 56.902  |
| 15                                              | 12.0 | 1   | 11.5      | 11.5   | 12.5  | 158.061 |
| 16                                              | 15.0 | 1   | 14.5      | 14.5   | 15.5  | 127.093 |
| 17                                              | 20.0 | 1   | 19.5      | 19.5   | 20.5  | 200.936 |

Graficando los valores obtenidos, se llega a la siguiente curva:



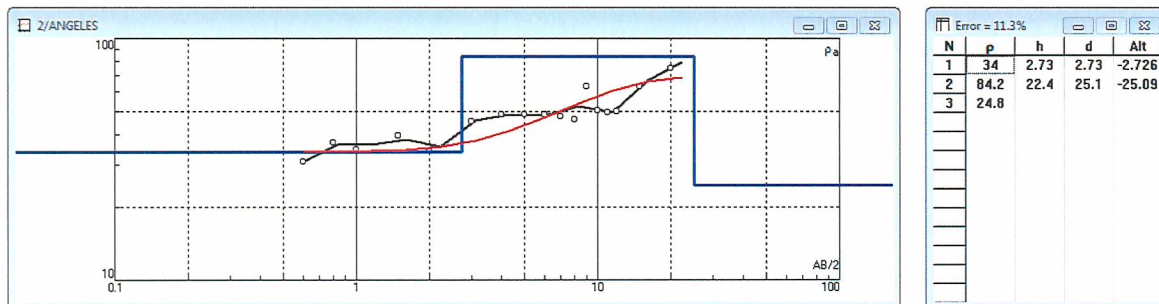
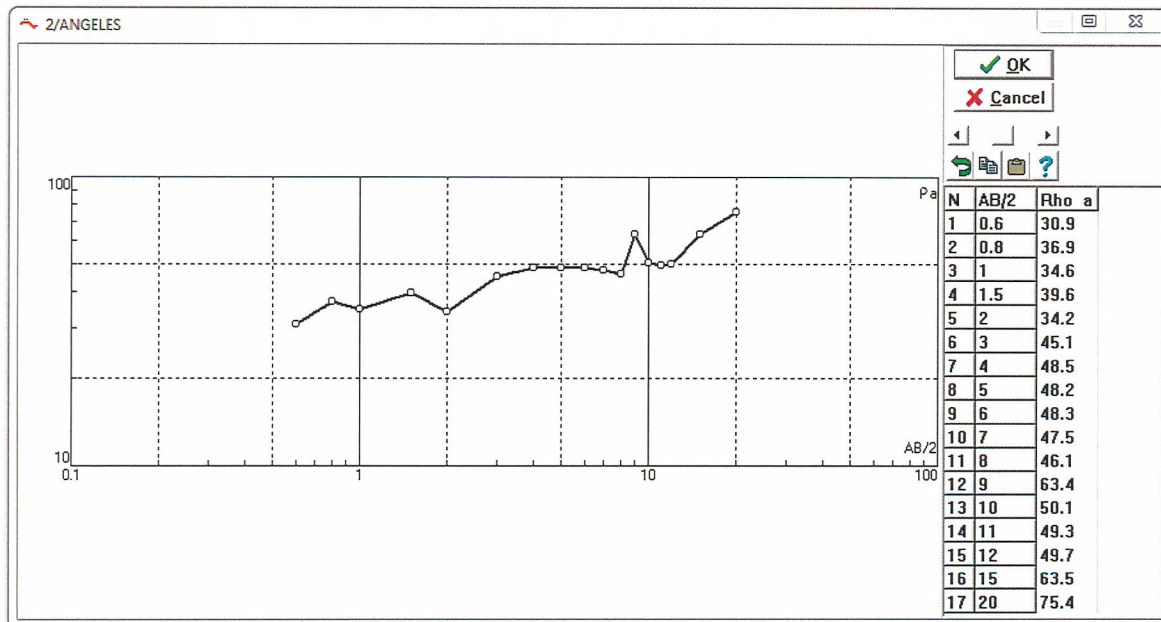








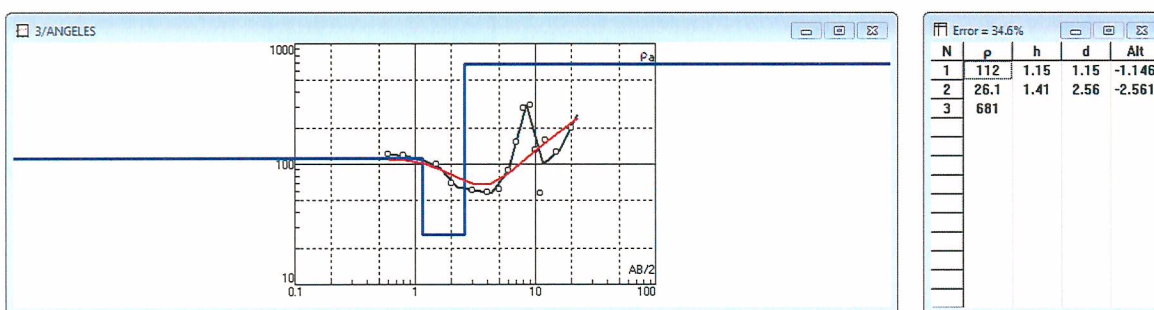
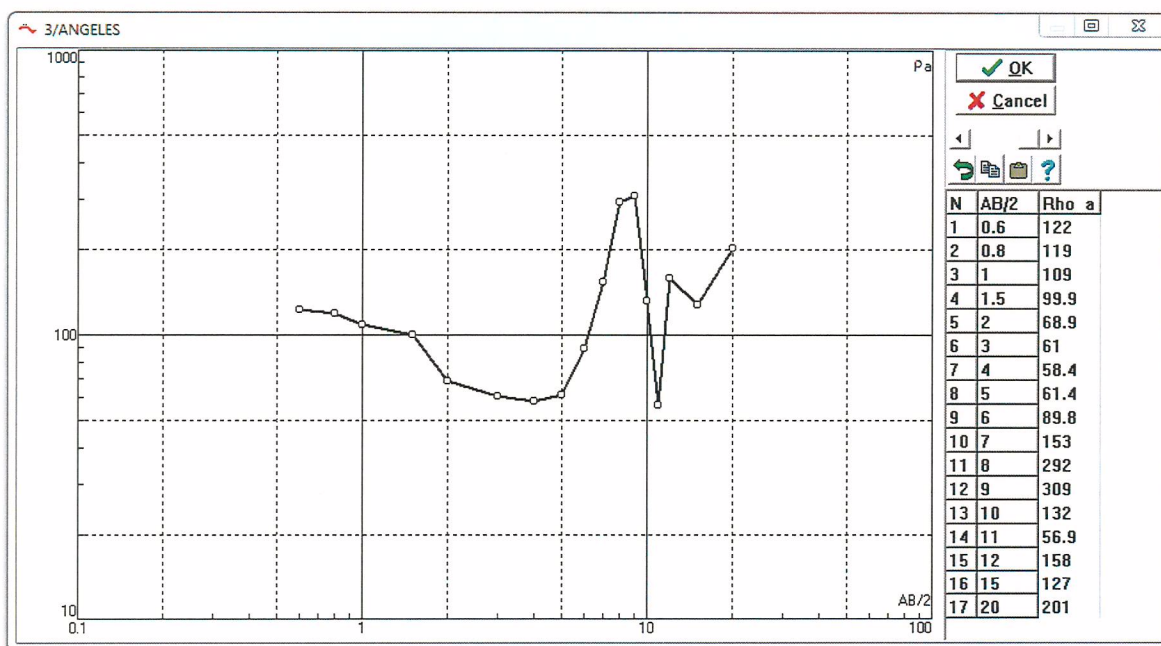
## Perfil 2 LV



El sondeo 2, muestra una capa de cobertura superficial de  $p$  igual a 34 ohm-m hasta una profundidad de 2,73 m. Le sigue una segunda capa de resistividad  $p$  igual a 84,2 ohm-m de 22,4 m de espesor, es decir, hasta una profundidad de 25,1 m, siendo la tercera capa de  $p$  igual a 24,8 ohm-m. El error entre los datos de terreno y la curva obtenida es de 11,3%.



## Perfil 3 LV



El sondeo 3, muestra una capa de cobertura superficial de  $p$  igual a 112 ohm-m hasta una profundidad de 1,15 m. Le sigue una segunda capa de resistividad  $p$  igual a 26,1 ohm-m de 1,41 m de espesor, es decir, hasta una profundidad de 2,56 m, siendo la tercera capa de  $p$  igual a 681 ohm-m. El error entre los datos de terreno y la curva obtenida es de 34,6%.

Las iteraciones son realizadas hasta encontrar el mínimo error entre las curvas obtenidas con datos de terreno (curvas negras) y las curvas teóricas obtenidas (curvas rojas) que se generan con las especificaciones de resistividad de cada capa y espesores de las mismas.







## 12. CONFIGURACION GEOELECTRICA DEL TERRENO.

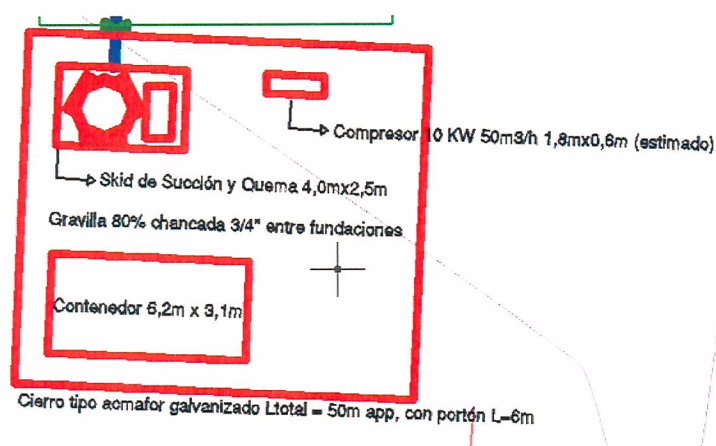
Considerando la información de los sondeos, se tiene la siguiente estructura geo eléctrica:

| Descripción          | Capa 1 | Capa 2 | Capa 3 |
|----------------------|--------|--------|--------|
| Resistividad [ohm-m] | 112    | 26,1   | 681    |
| Espesor [m]          | 1,15   | 1,41   | Inf.   |

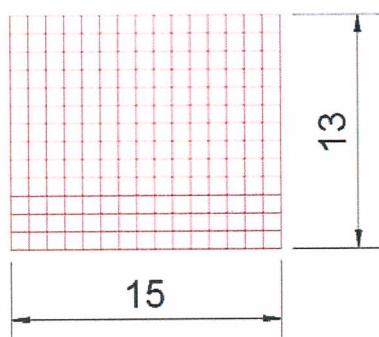
### 12.1. ANTECEDENTES INICIALES

Para el cálculo de la resistividad equivalente se requiere como dato inicial de entrada la superficie de la malla de puesta a tierra.

El único dato con el que se cuenta es la superficie que será ocupada por la planta proyectada, siendo esta un rectángulo de 11 x 12,5 m.



Las características propuestas de la malla de puesta a tierra son las siguientes:



|                                       |    |       |
|---------------------------------------|----|-------|
| Lado Mayor de la malla                | A  | 15 m  |
| Lado Menor de la malla                | B  | 13 m  |
| Nº reticulados lado mayor             | NA | 15    |
| Nº reticulados lado menor             | NB | 13    |
| Profundidad de enterramiento          | hb | 0,6 m |
| NO CONSIDERA USO DE BARRAS VERTICALES |    |       |

De esta configuración, se obtiene que la superficie mínima de la malla alcanza a 195 m<sup>2</sup>.



## 12.2. CALCULO RESISTIVIDAD EQUIVALENTE

La resistividad equivalente a utilizar para el dimensionamiento de la malla de puesta a tierra se obtiene de la siguiente expresión:

$$\rho_E = \frac{1}{\frac{1}{\rho_1} * \sqrt{1 - \frac{V_1^2}{r_0^2}} + \frac{1}{\rho_2} * \left[ \sqrt{1 - \frac{V_2^2}{r_0^2}} - \sqrt{1 - \frac{V_1^2}{r_0^2}} \right] + \frac{1}{\rho_3} * \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{V_2^2}{r_0^2}} \right]}$$

El valor obtenido para una superficie de 195 m<sup>2</sup> es de 126,52 (ohm-m)

## 12.3. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA ELECTRICO

Los datos característicos del sistema eléctrico son los siguientes:

|                                                       |     |      |       |
|-------------------------------------------------------|-----|------|-------|
| Resistividad Superficial (capa de gravilla de 10 (cm) |     | 2000 | Ohm-m |
| Corriente de Cortocircuito                            | (*) | 1000 | A     |
| Tiempo de duración de la falla (criterio técnico)     | (*) | 1    | s     |

(\*) Estos valores son solo referenciales, los valores finales reales deben ser solicitados a la empresa eléctrica.

## 12.4. SELECCIÓN DEL CONDUCTOR DE LA MALLA

El conductor a utilizar debe cumplir exigencias de tipo eléctrico y mecánica.

Desde el punto de vista eléctrico, debe ser capaz de soportar la energía disipada durante el tiempo de operación de la protección, sin llegar esta energía a dañar el conductor.

$$S_{\min} = 9,83 * \sqrt{t} * I_{cc1\phi}$$

Dadas las características del sistema la Sección mínima debe ser superior a 9,83 mm<sup>2</sup>

El conductor seleccionado corresponde a un conductor de cobre Nº 2 AWG de 33,63 mm<sup>2</sup> de sección y 7,487 mm de diámetro.



## 12.5. VOLTAJES DE PASO Y DE CONTACTO ADMISIBLES

Los voltajes de paso y contacto tolerables están dados por las siguientes expresiones:

$$V_{mp} = \frac{116 + 0,174 * \rho_s}{\sqrt{t}} \quad V_{pp} = \frac{116 + 0,696 * \rho_s}{\sqrt{t}}$$

Para una resistividad superficial de 2000 ohm-m y un tiempo de duración de falla de 1 segundo, los voltajes admisibles son los siguientes:

$$V_{mp} = 464 \text{ Volts}$$

$$V_{pp} = 1508 \text{ Volts}$$

## 12.6. CALCULO RESISTENCIA DE MALLA DE PUESTA A TIERRA.

La resistencia de puesta a tierra de la malla está dada por:

$$R_{MS} = \frac{\rho_{eq}}{\pi * L_m} * \left[ \ln \left[ \frac{2 * L_m}{\sqrt{h_e * d}} \right] + \frac{K_1 * L_m}{\sqrt{S}} - K_2 \right]$$

$$R_{MS} = 4,11 \text{ Ohm}$$

## 12.7. CALCULO DE VOLTAJE DE PASO DE LA MALLA

Conforme las características dimensionales de la malla y su configuración geométrica, el voltaje de paso está dado por la siguiente expresión

$$V_p = \frac{K_s * K_i * \rho_E * I}{LC} = 865,12 \text{ Volts.}$$

## 12.8. CALCULO DE VOLTAJE DE CONTACTO DE LA MALLA

Conforme las características dimensionales de la malla y su configuración geométrica, el voltaje de paso está dado por la siguiente expresión

$$V_{contacto} = \frac{K_m * K_i * \rho_E * I}{LC} = 411,29 \text{ Volts.}$$





### 12.9. COMPARACION CON VOLTAJES PERMISIBLES

Conforme lo considerado, los voltajes de paso y contacto comparados con los voltajes permisibles arrojan la siguiente condición:

|                       |                |   |                            |        |
|-----------------------|----------------|---|----------------------------|--------|
| Vpaso de la malla     | = 865,12 Volts | < | Vpp admisible = 1508 Volts | CUMPLE |
| Vcontacto de la malla | = 411,29 Volts | < | Vmp admisible= 464 Volts   | CUMPLE |

### 13. CONCLUSIONES

Se ha considerado el diseño asumiendo la instalación de un transformador de 5 kVA exclusivo para la planta de desgasificación y quema.

Este diseño, es solo propuesto, debe ser revisado al momento de contar con la información oficial de parte de la empresa eléctrica.

El diseño corresponde a la malla de media tensión asociada al transformador.

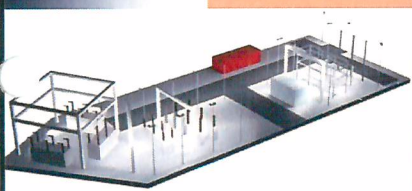
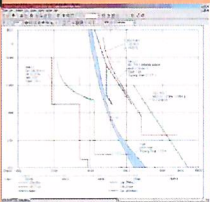
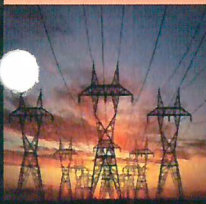
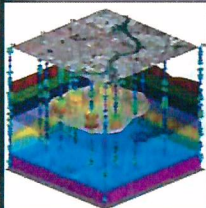
La malla en su configuración propuesta cumple con los requerimientos de voltaje de paso y contacto como también con el valor de resistencia mínimo para las instalaciones eléctricas.

Podemos concluir que el terreno cumple con las características suficientes para poder ser utilizado en la disipación de la energía de falla al momento de ocurrir un cortocircuito sin la necesidad de aplicar mejoramientos al terreno o aditivos a la malla proyectada.





**Geoservice**  
Ingeniería Civil y Eléctrica



# RELLENO SANITARIO

## LAGUNA VERDE – LOS ANGELES

### KDM - ENERGIA

---

## INFORME DE INSPECCION

## INSTALACIONES ELECTRICAS

---

| CONTROL INTERNO |        | REVISION | FECHA      |
|-----------------|--------|----------|------------|
| PREPARADO POR : | G.B.J. |          | 16-01-2014 |
| REVISADO POR:   | A.P.F  |          | 16-01-2014 |
| APROBÓ:         | A.P.F. |          | 16-01-2014 |

DOCUMENTO : KDM-1307-EL-IN-003-R00

---

Avenida San Martín 880 departamento 1701 Viña del Mar • Chile  
[www.geoservicespyp.cl](http://www.geoservicespyp.cl)





## ÍNDICE

|    |                                |   |
|----|--------------------------------|---|
| 1. | ALCANCE.....                   | 2 |
| 2. | OBJETIVOS .....                | 2 |
| 3. | REFERENCIAS .....              | 2 |
| 4. | INSTALACIONES EXISTENTES ..... | 2 |
| 5. | COMENTARIOS FINALES .....      | 5 |





## INFORME INSPECCION INSTALACIONES ELECTRICAS

### RELLENO SANITARIO LAGUNA VERDE – LOS ANGELES

#### 1. ALCANCE

El alcance del presente documento, consiste en dar a conocer el resultado de la inspección realizada a las instalaciones eléctricas existentes al interior del recinto de KDM S.A. Relleno Sanitario LAGUNA VERDE.

#### 2. OBJETIVOS

El objetivo principal de la revisión, consiste en verificar que las instalaciones eléctricas existentes cumplan con la normativa vigente e indicar las intervenciones que se han de realizar a objeto de habilitar la alimentación eléctrica a la nueva planta de desgasificación y quema proyectada al interior del relleno.

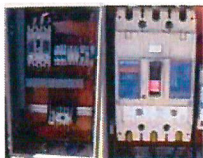
#### 3. REFERENCIAS

Los documentos asociados al presente informe son los siguientes:

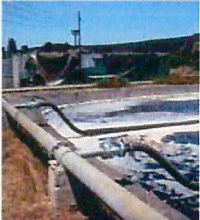
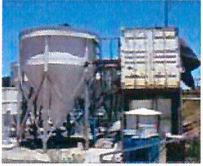
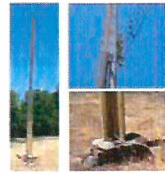
- KDM-1307-EL-PL-003-R00 LINEA ELECTRICA RELLENO LOS ANGELES.dwg
- KDM-1307-EL-PL-004-R0A Estructuras Media Tension.dwg
- KDM-1307-EL-PL-005-R0A Estructuras Subestaciones.dwg
- KDM-1307-EL-PL-006-R0A Estructuras BT y AP.dwg

#### 4. INSTALACIONES EXISTENTES

El resumen de las observaciones por cada poste se indica a continuación:

| Ítem | Poste | Estructura                                                                                                                                                        | Fotografías                                                                         |                                                                                      |                                                                                       |
|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 01   | PLV01 | Poste 10m<br>BT 3630<br>AP 3630 s/tte<br>Arranque BT 3620<br>Luminaria 250 W<br><br><b>Tablero Arranque 160 A</b><br><b>Iluminación camino acceso a Vertedero</b> |  |  |  |
| 02   | PLV02 | Poste 10 m<br>BT 3620<br>AP 3620<br>Luminaria 250 W<br>Foco Haluro 250 W<br><br><b>Bajada tablero Bomba 60 A</b>                                                  |  |  |  |



| Ítem | Poste | Estructura                                                                                                                  | Fotografías                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                              |                                                                                       |
|------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|      |       |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                              |    |
|      |       | Acometida Trifásica a Galpón                                                                                                |                                                                                           |                                                                                            |    |
|      |       |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                            |    |
| 03   | PLV03 | Poste 10 m<br>BT 3620<br>AP 3620<br>Foco Haluro Metálico 250W<br>Luminaria 250W<br><br>Bajada alimentación bomba de piscina |                                                                                          |                                                                                            |    |
| 04   | PLV04 | Poste 10m<br>BT 3620<br>AP 3620<br>Luminaria 250 W<br><br>Poste con refuerzo de hormigón en la base                         |                                                                                         |                                                                                          |  |
| 05   | PLV05 | Poste 10 m<br>BT 3620<br>AP 3620<br><br>Bajada Subterránea<br>Tablero 32 A<br><br>Poste con refuerzo de hormigón en la base | <br> | <br> |                                                                                       |

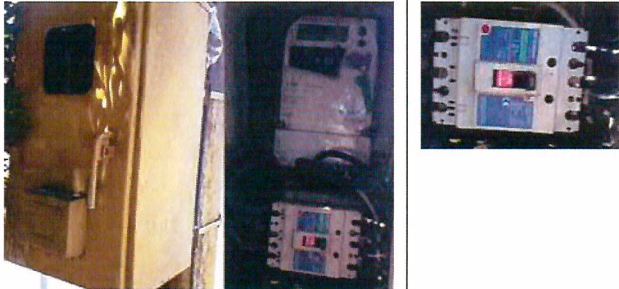




| Ítem | Poste | Estructura                                                                                                                                  | Fotografías                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06   | PLV06 | Poste 10 m<br>BT 3620<br>AP 3620<br>Luminaria 250 W<br><br>Bajada a Bomba                                                                   |          |
| 07   | PLV07 | Poste 10 m<br>BT 3620<br>AP 3620<br>Luminaria 250 W<br>Acometida a Tablero 50 A                                                             |          |
| 08   | PLV08 | Poste 10m<br>BT 3620<br>AP 3620<br>Luminaria 150 W                                                                                          |       |
| 09   | PLV09 | Poste 10m<br>BT 3642<br>AP 3630<br>Luminaria 250 W<br><br>Acometida a Tablero Oficinas<br>32 A                                              |    |
| 10   | PLV10 | Poste 10m<br>MT 3120 (2)<br>SE 3504<br><br>Salida de Transformador se<br>interconecta con grupo<br>electrógeno en Tablero<br>Transferencia. |    |





| Ítem | Poste | Estructura                                                                                                                                                                                | Fotografías                                                                        |  |  |
|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|      |       | <p>Caja de Medidor con Interruptor general incorporado de 150 Amperes</p> <p>Se recomienda independizar estos elementos, es decir, instalar un tablero adicional para el interruptor.</p> |  |  |  |
| 11   | PLV11 | PPI 6m<br>Haluro 250 W                                                                                                                                                                    |                                                                                    |  |  |
| 12   | PLV12 | PPI 6m<br>2 Haluro 250 W                                                                                                                                                                  |                                                                                    |  |  |
| 13   | PLV13 | PPI 6m<br>2 Haluro 250 W                                                                                                                                                                  |                                                                                    |  |  |
| 14   | PLV14 | PPI 6m<br>2 Haluro 250 W                                                                                                                                                                  |                                                                                    |  |  |
| 15   | PLV15 | PPI 6m<br>1 Haluro 250 W                                                                                                                                                                  |                                                                                    |  |  |
| 16   | PLV16 | PPI 6m<br>1 Haluro 250 W                                                                                                                                                                  |                                                                                    |  |  |
| 17   | PLV17 | PPI 6m<br>1 Haluro 250 W                                                                                                                                                                  |                                                                                    |  |  |

## 5. COMENTARIOS FINALES

La línea eléctrica se encuentra en general en buen estado de conservación

Se debe realizar mantenimiento preventivo:

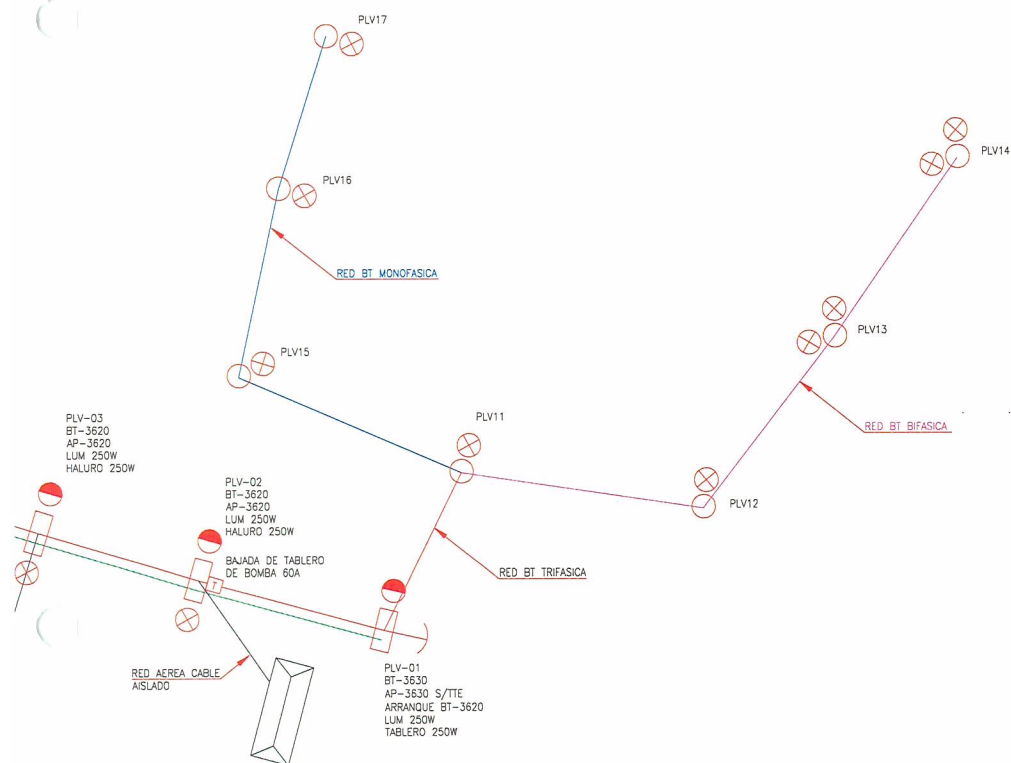
Poste PLV10

Se recomienda adicionar un tablero para el Interruptor General.

Poste PLV07

Reparar Tapa Tablero. Se encuentra con bisagras (pomel) quebradas.





#### NOTAS.

- 1-. SE INDICAN LAS CARACTERISTICAS GENERALES DE LA LINEA ELECTRICA EXISTENTE.
- 2-. VER DETALLE DE LA INSPECCIÓN EN DOCUMENTO KDM-1307-IN-003-R00.PDF
- 3-. PLANOS RELACIONADOS
  - KDM-1307-EL-PL-004-R00 Estructuras de Media Tensión.dwg
  - KDM-1307-EL-PL-005-R00 Estructuras Subestaciones.dwg
  - KDM-1307-EL-PL-006-R00 Estructuras de BT y AP.dwg

