

CERTIFICADO ACUERDO N° 180 / 2023

**SESIÓN ORDINARIA N° 20 / 2023
CONCEJO MUNICIPAL DE ZAPALLAR
PERIODO 2021-2024**



JUAN PABLO DESTUET GONZALEZ, Secretario Municipal (S) de la Ilustre Municipalidad de Zapallar, que suscribe, certifica que:

En **Sesión Ordinaria N° 20 / 2023** del Concejo Municipal de Zapallar, periodo 2021-2024, realizada con fecha **17 de julio de 2023**, bajo **Acuerdo N°180**, se aprueba por unanimidad del Concejo Municipal lo siguiente:

- Otorgar Subvención al Comité de Agua Potable Rural Ex Hacienda Catapilco, por la cantidad de \$4.305.000.- para realizar convenio de Proyecto de Estimulación de precipitaciones, siembra de nubes, según propuesta técnica de Mettech SpA. Que se anexa y forma parte del presente acuerdo.

Votación:

- Concejal Josefina Sutil : Aprueba
- Concejal Carolina Letelier : Aprueba
- Concejal Luis Guajardo : Aprueba
- Concejal Sebastián Chacana : Aprueba
- Concejal Danilo Fernández : Aprueba
- Concejal Reinaldo Fernández : Aprueba
- Alcalde Gustavo Alessandri : Aprueba

En Zapallar, a 18 de julio de 2023.

SEC / pje.

Catapilco, 12 de Julio del 2023.

Sr.
Gustavo Alessandri Bascuñán
Alcalde
Ilustre Municipalidad de Zapallar.

Junto con saludarles, el motivo que nos convoca a realizar esta petición es producto de la **Escases Hídrica** que nos viene golpeando hace varios años. Como es de su conocimiento las probabilidad de un invierno lluvioso para estas regiones es deficiente para este año, por lo que debemos acotar todas las posibilidades para afrontar este y los años posteriores.

El Servicio Sanitario Rural y la Ilustre Municipalidad de Zapallar han tenido buenos lazos y han estado presente con su apoyo en los momentos que la comunidad los ha necesitado en los años de Emergencias Hídricas.

Nuestra Solicitud es realizar convenio para la obtención de recursos para los bombardeos de nubes el cual asume el costo de \$ 4.305.000 (se adjunta Presupuesto), costos que no pueden ser generados por el Servicio Sanitario Rural Ex Hacienda Catapilco.

Los buenos lazos que hasta el día de hoy tenemos con la Ilustre Municipalidad de Zapallar nos ha permitido trabajar en conjunto para la comunidad, esperando que esta solicitud no sea la excepción, agradecemos que en caso de alguna Emergencia que pueda presentar el Servicio Sanitario Rural Ex Hacienda Catapilco y requiera del apoyo del Municipio, esta solicitud no implique algún tipo de beneficio o ayuda que el SSR Ex Hacienda Catapilco requiera por parte vuestra.

Agradecemos tener en consideración dicha petición y tener buena acogida

Saludos Cordiales


Atentamente,
Comité Agua Potable Rural Ex Hacienda Catapilco.



Esteban Topa E.
F=931050685



PROPUESTA TÉCNICA

**“Operación y mantención de Generadores
Terrestres de Yoduro de Plata “Catapilco y
Pullalli”, temporada 2023**

Proyecto de estimulación de precipitaciones, Región Valparaíso,

Operación de 2 Generadores

Elaborado por

**METTECH S.P.A.
Siembra de Nubes**

Valparaíso, 04 de mayo 2023

INTRODUCCIÓN

La V Región de Valparaíso, desde el año 2000, ha enfrentado un serio déficit hídrico que ha derivado en la declaración de emergencias agrícolas a varias de sus comunas, retroceso en las capas glaciares y baja acumulación de nieve en las zonas altas cordilleranas.

En virtud de esta situación, el año 2012, el Ministerio de Agricultura, junto a INIA y en conjunto con el sector privado, implementó un sistema de siembra de nubes mediante una red de generadores terrestres de yoduro de plata instalados en gran parte de la región de Valparaíso. De ellos solo 7 Generadores de la Provincia de Petorca y 6 de la cuenca del Río Aconcagua han sido operados en los últimos años con financiamiento privado.

Para este año se propone realizar la operación de los 2 Generadores instalados en Catapilco y Pullalli, que en conjunto a los Generadores de La Vega, Los Molinos y El Carmen y otros 4 Generadores del Valle del Aconcagua, incrementarán la precipitación en parte importante de la V región.

ESTUDIO DE RESULTADOS

El programa de Siembra de Nubes ha operado desde el año 2012 con resultados de un promedio de 20% de incremento en la precipitación según la evaluación 2013-2017. La evaluación con la integración de las temporadas 2018-2022 se realizara de la misma forma, tomando los datos pluviométricos históricos de la zona beneficiada como zona objetivo y los datos estaciones fuera del área de beneficio como zona de control, con esta información se realizara una comparación histórica de relación en sus comportamientos pluviométricos antes de la siembra de nubes. Luego realizaremos nuevamente esta comparación pero durante los años en donde se ha realizado Siembra, con ello detectaremos variaciones en la relación de ambas cuencas, lo que nos dará un resultado del programa.

Para realizar esta comparación, nos basamos en los datos de las estaciones meteorológicas de la DGA, la cual se actualiza semestralmente durante el semestre posterior a la medición, esto quiere decir que la información de julio-diciembre 2022 será publicada entre enero y junio de 2023. Una vez tengamos esta información realizaremos una segunda evaluación del programa.

MODULO I: ANTECEDENTES E INFORMACIÓN GENERAL.

IDENTIFICACIÓN DEL OFERENTE.

1.1.- Datos De La Persona Jurídica.

Tipo de Persona Jurídica	Sociedad por acciones
Razón Social	METTECH S.P.A.
Giro	Estructuras metálicas y automatización industrial
RUT	76.311.693-K
Dirección Central	Manuel Plaza 1532, Quilpué, región de Valparaíso
Teléfono	

1.2.- Datos Del Representante Legal.

Nombre	Álvaro Eduardo Martínez Rodríguez
RUN	
Nacionalidad	
Cargo	Gerente General
Dirección	
Teléfono	
E-mail	

1.3.- Equipo Ejecutor De La Propuesta.

Responsable	Álvaro Eduardo Martínez Rodríguez	
Correo Electrónico		
Equipo Ejecutor	Nombre	Cargo
	Luis Álvarez Utria	Jefe Técnico
	Roberto Pivet Erices	Ing. en comunicaciones
	Por definir	Técnico electrónico
	Constanza Gutiérrez	Asistente de operaciones
Dirección		

Tabla N°1: Información de la empresa y equipo ejecutor

MÓDULO II: PROPUESTA TÉCNICA.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto de “Operación y mantenimiento de la red de generadores terrestres de Yoduro de Plata” consta de 3 partes:

- 1- Traslado del Generador de Catapilco
- 2- Automatización del Generador de Pullalli
- 3- Operación y mantenimiento de ambos Generadores

La red a operar en este proyecto está compuesta por los siguientes Generadores:

Catapilco	Lat -32.516979°	Long -71.300051°
Pullalli	Lat -32.419856°	Long -71.400299°



Las tres partes del proyecto se describen a continuación con tareas a realizar, costos individuales y plazos de trabajo.

1- TRASLADO DEL GENERADOR DE CATAPILCO

El Generador de Catapilco se encuentra instalado desde 2012 en la propiedad de Don Ricardo Galvez, quien generosamente ha prestado un espacio en su parcela para llevar a cabo la Siembra de Nubes. Este año, Don Ricardo esta vendiendo la propiedad, por lo que es necesario retirar el Generador y ubicarlo en algun sector por las inmediaciones.

El lugar específico debe definirse con apoyo de los contratantes.

El Generador está ubicado en un punto de la propiedad que no cuenta con acceso vehicular, por lo que debe ser cargado a pulso hasta el estacionamiento, aproximadamente 300 metros en pendiente. Debido al peso del Generador, este debe ser desarmado y vuelto a ensamblar en la nueva ubicación y se debe contar con una cuadrilla de al menos 6 hombres y 2 vehículos. Además se requiere comprar un nuevo cerco perimetral, dado que el actual es solo una parte y esta corroído por el tiempo de instalación.

El servicio del traslado incluye:

- Desarme y armado del Generador
- Personal para el traslado
- Vehículos
- Cerco perimetral Acma 3D instalado

El valor del traslado es de 1.785.000 IVA incluido.

No se incluye pago de arriendos ni de permisos por uso del nuevo lugar de instalación

2- AUTOMATIZACIÓN DEL GENERADOR DE PULLALLI

El Generador de Pullalli es de operación manual, es decir, debe ir una persona a enverelo y apagarlo en cada operación. Originalmente, había una familia que vivía al lado del equipo, pero no es el caso actual. En ocasiones se ha contratado un operador que viva en la zona, pero los resultados no han sido del todo buenos. Por ello es necesario modernizar este Generador para poder operarlo a distancia vía internet.

Este Generador no ha operado desde 2020, por lo que no se le han hecho mantenciones y debe ser reacondicionado. Los trabajos a realizar para este equipo incluyen:

- Limpieza y pintura del Generador
- Nueva Chimenea
- Revisión del sistema de Piping y válvulas
- 2 baterías solares nuevas
- Regulador de carga solar
- Sistema de control Programable PLC
- Router de internet 4G
- Gabinete Eléctrico
- Termostato digital conexión Wifi
- Interruptor digital conexión Wifi
- Trabajo de automatización

El valor de la automatización es de 2.023.000 IVA incluido.

1- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED DE GENERADORES

La mantención y operación del Generador, abarca la totalidad de los aspectos técnicos para la correcta operación de los generadores, esto implica las tareas que se detallan a continuación.

- **Mantenciones de Rutina:** Se planificarán visitas periódicas a cada equipo, para verificar el estado de los componentes y realizar la mantención completa de forma preventiva, para evitar posibles fallas a la hora de operar.
- **Comunicaciones:** Se contratarán los planes necesarios de comunicación tipo GPRS según la condición de cada Generador
- **Mantención de comunicaciones:** Se revisarán continuamente el estado de las conexiones satelitales y celulares, a fin de corregir cualquier falla en el menor tiempo posible y que la red se encuentre lista para operar frente a un evento de lluvias.
- **Repuestos:** se consideran repuestos por fallos de materiales, desgaste u otros factores normales. No se consideran en el presupuesto y serán costo de los contratantes los daños por mal uso o daño de terceros y/o desastres naturales.

- **Pruebas de la red:** Una vez a la semana se encenderán los equipos automáticos, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de cada uno, evitar fallas por desuso e impedir que se acumulen desechos en la cámara de combustión. Estas pruebas duran un tiempo aproximado de 5 minutos.
- **Operación de la Red Automática:** Se encenderán y apagarán los equipos automáticos según ordenes de los contratantes, por medio de la pagina web habilitada para el control del sistema
- **Reparaciones de Emergencia:** Se realizarán reparaciones de emergencia cuando un equipo presente un fallo cerca o durante un frente de mal tiempo.
- **Solución de Yoduro de Plata:** Se incluye en este ítem los insumos de operación que componen la Solución de Yoduro de Plata estimado para 90 horas de operación por Generador.
- **Informes a entregar:** Se entregara un informe mensual de trabajos realizados, un informe previo y uno posterior a cada operación de siembra. También se entregará un informe final de cada temporada.
-

2- PLAZO DE TRABAJO Y COSTOS:

Los trabajos de operación y mantenimiento de la Red comprenden el periodo entre el 01 de junio al 15 de septiembre de cada año. La ampliación del periodo de operación debe considerarse como un costo extra proporcional

Costo de los trabajos de operación y mantenimiento anual de cada generador es de **3.675.000** (Tres millones seiscientos setenta y cinco mil pesos) valor IVA Incluido

Los valores por temporada de operación se muestran a continuación:

Servicio 2022 Catapilco	3.675.000	Fecha de facturación: 01 de junio 2023
Servicio 2022 Pullalli	3.675.000	Fecha de facturación: 01 de junio 2023

El plazo de pago de cada factura es de 30 días corridos

El costo final del proyecto puede varias por factores como:

- Daños por vandalismo o hurto en los generadores
- Modificación de las fechas de inicio y/o termino de las operaciones

3- DATOS PARA ÓRDENES DE COMPRA Y TRANSFERENCIAS

Órdenes de compra a:

METTECH SPA

RUT: 76.311.693-K

Dirección: Manuel Plaza 1532, Quilpué, Región de Valparaíso

Giro: Reparación De Equipo Eléctrico (excepto reparación de equipo y enseres domésticos)

Representante Legal: Álvaro Martínez Rodríguez

RUT: 15.384.166-7

Mail: amartinez@mettech.cl

GLOSA: Aporte programa Siembra de Nubes 2021 – Los Molinos y La Vega

Transferencias o depósitos a:

METTECH SPA

RUT: 76.311.693-K

Banco Chile

Cuenta Corriente: 01490773000

Mail: amartinez@mettech.cl

CONSIDERACIONES FINALES

Este presupuesto y metodología de trabajo está basado en la experiencia de las personas que dirigen y conforman el equipo de Mettech S.p.A.

Para un mejor control de cada etapa y mayor fluidez en el intercambio de la información entre las partes involucradas, se solicita que la parte contratante designe un representante como interlocutor válido para revisar los trabajos efectuados o aclarar cualquier duda que pueda presentarse con relación a ellos, con atribuciones para resolver y decidir sobre cualquier disconformidad. Además dicho representante debe tener un reemplazante que pueda actuar con las mismas facultades en caso de faltar el primero.

En caso de no encontrar las partes un consenso sobre algún problema planteado, se podrá solicitar en primera instancia una reunión con todos los representantes de la parte contratante y si aun así no es solucionado se podrá recurrir a los tribunales ordinarios de justicia.

Cualquier retraso en la gestión del representante de los contratantes o en el pago de las facturas implicará retraso en la ejecución de la etapa siguiente del proyecto. Mettech S.p.A no será responsable por dichos retrasos y tampoco podrán los contratantes exigir la continuidad del servicio si no cumplen con los plazos y pagos antes indicados. Mettech

S.p.A se hace completo cargo de respetar los plazos que le competen en cada etapa y asume la responsabilidad de ejecutar las obras en los plazos establecidos.

Los generadores de Yoduro de Plata están instalados en terrenos privados, por lo cual es necesaria la autorización de ingreso y de trabajo de cada propietario y/o administrador del recinto. Mettech hará todos los esfuerzos posibles por acordar estas autorizaciones con los propietarios de los terrenos, de no ser posible obtenerla, deberá ser el contratante quien gestione los permisos. Los atrasos en los trabajos por concepto de estas autorizaciones no serán atribuibles a Mettech, por ello no se podrán considerar como faltas de nuestra empresa o condicionar los pagos de ninguna forma en relación a dichas autorizaciones.

Las condicionantes impuestas por terceros para el ingreso a terrenos privados y autorizaciones de trabajo deberán quedar estipuladas en el contrato de servicios y reflejadas en el presupuesto de este proyecto.

Este presupuesto no contempla de modo alguno transferencia tecnológica del diseño y fabricación del Generador de Yoduro de Plata, ya sea en forma de documentos físicos y/o digitales, capacitaciones ni entrega de prototipos.

Seguros de prestar el mejor servicios y esperando una buena acogida, se despide muy atentamente



Álvaro Martínez Rodríguez
Gerente General
Mettech S.p.A.



“Informe de Evaluación de Resultados”

Proyecto de Estimulación de Precipitaciones, Región de Valparaíso, Provincia
de Petorca

**Operación de la red de Generadores de Yoduro de Plata
2012-2018**

Elaborado por

METTECH S.P.A.
Siembra de nubes

Valparaíso, Agosto 2019

I.- Introducción

Entre los años 2012 y 2013, se implementa el Programa de Estimulación de Precipitaciones, mediante la Siembra de Nubes con Yoduro de Plata, en la V Región de Valparaíso, contratado por el Gobierno Regional y aportes privados.

La presente evaluación se basa en el efecto de los 6 equipos graficados en el siguiente mapa. Sin embargo, este año, se sumó un séptimo equipo en La Vega, el cual se sumará a la evaluación del próximo año:



Los nombres de cada equipo generador, representativo de la localidad en que se ubican, son:

- 1.- Los Molles
- 2.- Longotoma (Trapiche)
- 3.- Las Salinas
- 4.- Catapilco
- 5.- Cabildo
- 6.- El Carmen

Los tres primeros iniciaron su operación en Junio de 2012, en tanto los tres últimos lo hicieron en Mayo de 2013.

II.- Método Estadístico

Para la evaluación de Resultados del programa, al igual que el año pasado, se ha utilizado la metodología estadística denominada “Modelo Autoregresivo Integrado de Promedio Móvil – ARIMA - (Autoregressive Integrated Moving Average, su sigla en inglés), consistente en un modelo

que utiliza variaciones y regresiones de datos estadísticos con el fin de encontrar patrones para una predicción hacia el futuro. Se trata de un modelo dinámico de series temporales, es decir, las estimaciones futuras vienen explicadas por los datos del pasado y no por variables independientes.

Es así como se determinó series bastante completas de datos para un período histórico, comenzando entre los años 1985 y 1988, hasta el inicio del Programa de Estimulación de Precipitaciones entre los años 2012 y 2013, constituyéndose éste como el período histórico que permitirá pronosticar, desde esa fecha, como habría sido el comportamiento futuro de la precipitación. La diferencia que se produce entre el pronóstico de precipitación a partir de la fecha de inicio del Programa con la que realmente se produjo en el mismo periodo bajo programa, es atribuible a los efectos de la siembra de nubes y de la técnica de incremento de precipitaciones.

III.- Estaciones Pluviométricas Seleccionadas

Las siguientes son las estaciones pluviométricas seleccionadas para la evaluación del Programa. Vale mencionar que todas ellas son pertenecientes a la red pluviométrica de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas, y la información recabada es la oficial.

Estaciones pluviométricas dentro del Área Objetivo, es decir, claramente influenciadas y beneficiadas por la siembra de nubes. (en verde en el Mapa N°1)

- 1.- **Longotoma** (Latitud S: 32°23'31"; Longitud W: 71°22'30"; Altitud (msnm): 20)
- 2.- **Las Pataguas**, (Latitud S: 32°32'00"; Longitud W: 71°07'46"; Altitud (msnm): 350)
- 3.- **Valle Hermoso**, (Latitud S: 32°26'14"; Longitud W: 71°12'14"; Altitud (msnm): 80)
- 4.- **Las Puertas**, (Latitud S: 32°29'08"; Longitud W: 70°55'55"; Altitud (msnm): 350)
- 5.- **La Viña**, (Latitud S: 32°25'34"; Longitud W: 70°55'00"; Altitud (msnm): 370)

Estaciones pluviométricas fuera del Área Objetivo, es decir, libres de cualquier influencia del Programa de Estimulación de Precipitaciones, tanto por distancia como por dirección del viento predominante en presencia de un sistema frontal y con precipitaciones presentes. (en rojo en el Mapa N°1)

- 1.- **Hierro Viejo**, (Latitud S: 32°16'32"; Longitud W: 70°59'59"; Altitud (msnm): 440)
- 2.- **Alicahue**, (Latitud S: 32°20'27"; Longitud W: 70°45'10"; Altitud (msnm): 750)



Mapa N°1

- Estaciones Pluviométricas en Área Objetivo en verde
- Estaciones Pluviométricas en Área Control en rojo
- Equipos Generadores de Yoduro de Plata en amarillo

Las áreas de influencia de la red de equipos generadores se aprecian en el siguiente mapa:



IV.- Resultados Obtenidos

1.- Para la estación pluviométrica de **Las Pataguas**, de acuerdo a la serie histórica, comprendida entre 1988 y 2012, se obtiene un pronóstico de precipitación para el período bajo Programa (2013-2018), de 175 m.m.

Sin embargo, durante el periodo bajo la acción del Programa, entre 2013 y 2018, se registró efectivamente una precipitación promedio para el período de 202,2 mm., lo que representa un **14,4%** de aumento respecto de la que se hubiera esperado.

2.- Para la estación pluviométrica de **La Viña**, de acuerdo a la serie histórica, comprendida entre 1988 y 2012, se obtiene un pronóstico de precipitación para el período bajo Programa (2013-2018), de 129 m.m.

Sin embargo, durante el periodo bajo la acción del Programa, entre 2013 y 2018, se registró efectivamente una precipitación promedio para el período de 142,3 mm., lo que representa un **10,3%** de aumento respecto de la que se hubiera esperado.

3.- Para la estación pluviométrica de **Las Puertas**, de acuerdo a la serie histórica, comprendida entre 1988 y 2012, se obtiene un pronóstico de precipitación para el período bajo Programa (2013-2018), de 160 m.m.

Sin embargo, durante el periodo bajo la acción del Programa, entre 2013 y 2018, se registró efectivamente una precipitación promedio para el período de 166,4 mm., lo que representa un **4,0%** de aumento respecto de la que se hubiera esperado.

4.- Para la estación pluviométrica de **Valle Hermoso**, de acuerdo a la serie histórica, comprendida entre 1988 y 2012, se obtiene un pronóstico de precipitación para el período bajo Programa (2013-2018), de 97 m.m.

Sin embargo, durante el periodo bajo la acción del Programa, entre 2013 y 2018, se registró efectivamente una precipitación promedio para el período de 181,2 mm., lo que representa un **86,8%** de aumento respecto de la que se hubiera esperado.

Vale mencionar que este porcentaje, excepcionalmente alto, pudiera deberse a que esta estación recibe el efecto directo de 2 equipos generadores y en forma más indirecta de un tercero. Sin embargo, no obstante esperarse un incremento alto, la cifra arrojada obedece más bien a alguna situación climática excepcional que a los efectos del programa.

5.- Para la estación pluviométrica de **Longotoma**, de acuerdo a la serie histórica, comprendida entre 1988 y 2012, se obtiene un pronóstico de precipitación para el período bajo Programa (2013-2018), de 203 m.m.

Sin embargo, durante el periodo bajo la acción del Programa, entre 2013 y 2018, se registró efectivamente una precipitación promedio para el período de 192,800 mm, lo que representa un **-5,0%** de disminución respecto de la que se hubiera esperado.

En resumen, el promedio de las 5 estaciones consideradas dentro del área de acción del programa, dan para el periodo 2013-2018, un **22,1% de incremento de las precipitaciones**, respecto de la esperada

Por el contrario, a modo de comprobación, para la estación de **Hierro Viejo**, de acuerdo a su serie histórica, se tenía un pronóstico para el período bajo los efectos del Programa de Estimulación de

180 mm. de promedio anual y lo que realmente se registró en este período fue de 120,9 mm., lo que significa un resultado negativo de 32,8%. Lo mismo que para la estación pluviométrica de **Alicahue**, donde se esperaba una precipitación anual promedio de 198 mm., pero en la realidad se registraron 135,2 mm., resultado en un 31,7% negativo.

Lo anterior demuestra la efectividad tanto de la metodología ARIMA, como también de la del Programa de Estimulación de Precipitaciones. Sin embargo, dado la escasa cantidad de años que componen aún el periodo bajo Programa, es recomendable tomar estos resultados más bien como una demostración cualitativa de los positivos efectos del Programa, más que una cuantificación exacta de porcentajes logrados.

V.- Resumen y conclusiones

- La efectividad del Programa de Estimulación de Precipitaciones en la V Región de Valparaíso se ha comprobado con la aplicación de la metodología estadística ARIMA, obteniéndose porcentajes de incremento similares a los obtenidos en el resto de los Programas desarrollados y aplicados por la empresa, tanto en la VI Región en Chile, como en el extranjero.
- El promedio de incremento de las 5 estaciones dentro del área, se asume como representativa del Programa de la V Región y corresponde a un 22,1 % por sobre la precipitación que habría caído en forma natural.
- Finalmente, estos positivos resultados junto a la confianza depositada por nuestros contratantes en la capacidad técnica de nuestra empresa, no hace sino motivarnos para desarrollar nuestro trabajo cada día con mayor eficiencia y compromiso.

METTECH SPA

Quilpué, julio de 2019