

**CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL BSC-CNS y MIGUEL TORRES, PARA LA SIMULACIÓN INFORMÁTICA DE LAS CONDICIONES METEREOLÓGICAS ACTUALES Y DE EVOLUCIÓN CLIMÁTICA PARA EL HORIZONTE TEMPORAL AÑO 2050 EN ZONAS ESPECÍFICAS DEL SUR DE CHILE.**

**SIMULACIÓN SOBRE LA IDONEIDAD DE DICHAS ZONAS PARA LA PLANTACIÓN DE VID.**

En Barcelona, a 3 de julio de 2015

**COMPARECEN**

**DE UNA PARTE, Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación** (en adelante, BSC-CNS) con sede social en calle Jordi Girona 29 08034 Barcelona con CIF S-0800099-B, representada por D. Mateo Valero Cortés con DNI 17684150-W actuando como Director y con poderes suficientes para la formalización del presente documento, según nombramiento de fecha 09/03/2015 publicado en el BOE de 15/03/2015.

**DE OTRA PARTE, Miguel Torres, S.A.**, (en adelante, TORRES) con sede social en calle Miquel Torres i Carbó 6 08720 Vilafranca del Penedès, Barcelona, con CIF A-08933251, representada por D. Antonio Pajares Acedo con DNI 77279048-Z actuando como Apoderado de la referida Compañía.

En adelante nos referiremos a ambas partes conjuntamente como "**Las Partes**".

**MANIFIESTAN**

1. Que BSC es el Centro Nacional de Supercomputación cuya misión es investigar, desarrollar y gestionar IT, con el fin de facilitar el progreso científico. Asimismo, el BSC es un centro técnico de investigación especializado en las tecnologías de High Performance Computing (HPC) y Computational Mechanics que cuenta entre sus recursos con el supercomputador MareNostrum, y amplia experiencia en modelización relativa a clima.
2. Que TORRES está interesada en contar con una simulación de la posible evolución climática de una determinada zona del sur de Chile, a fin de tener una previsión de la hipotética evolución climática relativa a determinados predios de interés para TORRES.
3. Las Partes reconocen que el horizonte del trabajo solicitado es a muy largo plazo (hasta 2050), y si bien se realiza con las más avanzadas técnicas, y programas de simulación desarrollados por el BSC-CNS, estos no constituyen más que simulaciones informáticas de posibles escenarios en la evolución climática.

## CLÁUSULAS

### PRIMERA.- OBJETO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN

El presente Convenio tiene por objeto regular los términos en los que se desarrollará el proyecto de investigación y desarrollo consistente en:

**El estudio de las condiciones climáticas actuales en la localización específica de la Patagonia Chilena identificada por TORRES y la estimación-simulación informática de la evolución climática para el horizonte temporal del año 2050 con el fin de plantear escenarios predictivos sobre la idoneidad climática estimada de la zona para la plantación de la vid (en adelante, el Proyecto).**

### SEGUNDA.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES

- A) El BSC-CNS, en base a los datos, variables y parámetros proveídos por TORRES realizará cálculos y simulaciones computacionales, tendentes a simular los posibles escenarios climáticos en el periodo previsto.

El desempeño del BSC-CNS no es de resultado sino de medios, consistiendo su obligación en utilizar las herramientas informáticas de las que dispone, y los conocimientos del personal destinado, y los datos proveídos por TORRES, así como los acordados como referentes para la ejecución del trabajo. El BSC-CNS no tiene responsabilidad alguna del uso que se pueda hacer por parte de TORRES en relación a los datos y resultados del presente Proyecto.

- B) TORRES deberá abonar al BSC-CNS los recursos económicos que se definen en la cláusula octava de este Convenio.

TORRES también deberá aportar la información necesaria y razonablemente requerida por al BSC-CNS a fin de que éste pueda avanzar en el desempeño de su cometido. A tal fin TORRES atenderá a los requerimientos razonables del BSC-CNS relativos a los plazos, formato y medios con los que ha de proveer dicha información.

### TERCERA.- DURACIÓN

Este Convenio entrará en vigor entre las Partes a partir de la fecha de su firma. Los textos documentos, y demás información previa, no determinan ni vinculan el contenido del presente Convenio que es el único Convenio de voluntades cierto entre las Partes.

Este Convenio permanecerá en vigor durante 3 (tres) meses, tiempo estimado de duración del Proyecto y continuará estando en pleno vigor y con plenos efectos hasta que se terminen todas aquellas obligaciones comprometidas por las Partes bajo el presente Convenio.

Las disposiciones de las cláusulas undécima, duodécima y decimotercera subsistirán después de la terminación del presente Convenio. El deber de confidencialidad de la información perdurará incluso una vez terminado el presente Convenio.

#### **CUARTA.- LUGAR DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO**

El Proyecto se realizará en las dependencias del BSC-CNS y de TORRES o en el lugar que las Partes señalen.

#### **QUINTA.- RESPONSABLES DEL PROYECTO Y DEL SEGUIMIENTO**

Las Partes designarán respectivamente a un responsable técnico del desarrollo del Proyecto y a un responsable administrativo. En el supuesto que alguna de las Partes modificara a su responsable técnico o administrativo lo comunicará inmediatamente a la otra Parte.

#### **SEXTA.- METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO**

Para alcanzar el objetivo del Proyecto se trabajará con simulaciones globales (dominio de trabajo todo el mundo) tanto para la estimación de las condiciones climáticas actuales (empleando reanálisis que integran datos de observaciones) como para la estimación de la evolución climática para el escenario temporal 2050 (empleando las simulaciones climáticas del proyecto CMIP5; quinta fase del Coupled Model Intercomparison Project).

Las tareas a desarrollar incluyen:

1. Identificación de los datos disponibles: reanálisis y proyecto CMIP5.
2. Definición del protocolo de descarga de los datos de interés para la zona de estudio.
3. Desarrollo de las herramientas informáticas necesarias para el cálculo de los indicadores climáticos vitivinícolas:
  - Temperatura media anual.
  - Precipitación anual.
  - Temperatura media del ciclo vegetativo (octubre a abril).
  - Integral térmica eficaz o índice de Winkler para el ciclo vegetativo (octubre a abril).
  - Precipitación durante el ciclo vegetativo (octubre a abril).
  - Winter Severity Index (temperatura media del mes más frío)
4. Estimación de las condiciones climáticas actuales en base a datos de reanálisis (periodo 1986-2005).
5. Estimación de la evolución climática para el horizonte temporal del año 2050 (periodo 2031-2050) en base a las proyecciones climáticas disponibles.
6. Extracción de conclusiones y preparación de material (figuras, tablas, etc) para facilitar la interpretación de los resultados.

#### **Zona de estudio; localizaciones específicas La primera**

Al inicio del Proyecto, aproximadamente en el plazo de 1 (una) semana posterior a la firma del Convenio de colaboración, TORRES, atendiendo a las recomendaciones proporcionadas por el BSC, definirá un conjunto de localizaciones específicas de estudio (aproximadamente 3

localizaciones). Dichas recomendaciones están basadas en la metodología propuesta en el presente estudio explicada en detalle en el siguiente apartado (uso de modelos globales con una resolución espacial aproximada de 1°, aproximadamente 100 km (cien kilómetros)). Por lo tanto, de cara a potenciar la extracción de conclusiones del Proyecto se recomienda la selección de localizaciones específicas separadas espacialmente un rango no inferior a 100 km (cien kilómetros).

#### **Identificación de los datos disponibles: reanálisis y proyecto CMIP5**

La primera tarea consistirá en la identificación de las simulaciones disponibles para el estudio e identificación de las fuentes de datos y los protocolos de descarga adecuados. Para analizar tanto las condiciones climatológicas actuales como la estimación de la evolución climática para el año 2050, es necesario trabajar con dos fuentes de información complementarias.

**Condiciones climatológicas actuales.** En la zona de estudio hay una falta importante de estaciones de medición. Esto dificulta de forma significativa simular cuáles son las condiciones climatológicas actuales de la zona. Al objeto de simular las condiciones climatológicas actuales, se trabajará con los datos de reanálisis disponibles (simulaciones que integran datos de observaciones). Se evaluará la idoneidad de utilizar las simulaciones disponibles del ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) europeo o bien las de NCEP (National Center for Environmental Prediction) de los Estados Unidos.

**Estimación de la evolución climática para el horizonte temporal 2050.** Para la estimación de la evolución de las condiciones climáticas en la zona de estudio para el horizonte temporal 2050 se trabajará con las simulaciones globales disponibles dentro del proyecto CMIP5 (<http://cmip-pcmdi.llnl.gov/cmip5/>). Para ello, se comparará la situación actual (periodo 1986-2005) con la situación para el horizonte temporal de 2050 (2031-2050). Se trabajará con simulaciones de modelos globales (Figura 1), modelos que simulan la circulación atmósfera-oceano a nivel planetario con resoluciones espaciales que llegan a un grado (1°).

Las simulaciones del CMIP5 constituyen la iniciativa más exhaustiva para la evaluación del cambio climático llevada a cabo hasta el día de hoy. En particular, los resultados de este proyecto forman parte del quinto informe de evaluación (Fifth Assessment Report; AR5, publicado a finales de 2013; <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>) del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), que constituye una referencia en el estado de la ciencia en este ámbito.

CMIP5 contempla 4 (cuatro) escenarios futuros de calentamiento global (Representative Concentration Pathways; RCP). Estos se identifican por su forzamiento radiativo<sup>1</sup> total para el año 2100, que varía desde 2.6 a 8,5 Wm<sup>2</sup>. Para el caso específico de estudio se considera muy importante el uso de un número de simulaciones suficientemente grande como para poder proporcionar una conclusión probabilística. En base a ello, para el horizonte temporal del año 2050 (periodo 2031-2050), se utilizarán el conjunto de simulaciones disponibles considerando los dos escenarios RCP más extremos (2.6 y 8.5), dichas proyecciones serán comparadas con las simulaciones correspondientes para el periodo actual (1986-2005).

#### **Definición del protocolo de descarga de los datos de interés para la zona de estudio.**

Una vez seleccionadas las simulaciones a considerar en el estudio, se establecerá un protocolo de descarga de datos y almacenamiento previo al post proceso. Dicho protocolo de descarga automático permitirá seleccionar la zona de estudio y las variables de interés para todas las simulaciones.

<sup>1</sup> Representa el cambio en el flujo neto de energía radiativa de la Tierra (entrante – saliente), por tanto si es positivo implica un calentamiento y si es negativo un enfriamiento.

La descarga se realizará en un servidor local del BSC. A continuación, y de forma automática, una vez realizados los trabajos de postproceso pertinentes, se procederá a su eliminación y consecuente liberación de espacio. En caso de que TORRES esté interesado en conservar los datos en bruto de las simulaciones de CMIP5 y/o de reanálisis para la zona de estudio, el BSC ofrece la posibilidad de transferir dichos datos a un servidor de TORRES vía ftp.

**Cálculo de los indicadores climáticos vitivinícolas.**

A partir de las variables proporcionadas por las simulaciones globales (Tabla 1) se calcularán los indicadores climáticos vitivinícolas. Se desarrollarán las herramientas informáticas necesarias para su estimación, siguiendo la metodología definida en la Tabla 1.

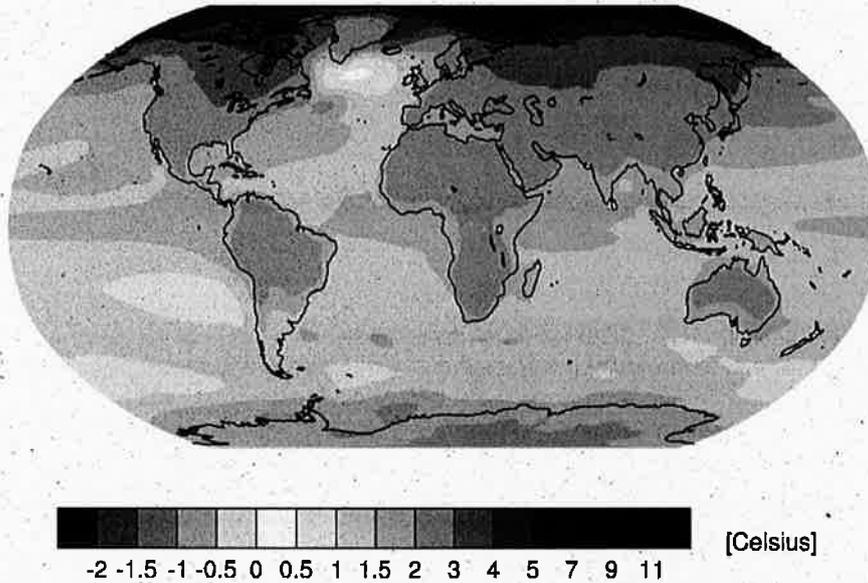


Figura 1. Temperatura media en el periodo 2081-2100 respecto al periodo 1986-2005 del conjunto de simulaciones incluidas en el AR5. Derecha, simulación global; Izquierda, zoom de detalle para la zona de Chile (source: [http://climexp.knmi.nl/plot\\_atlas\\_form.py](http://climexp.knmi.nl/plot_atlas_form.py)).

Tabla 1. Índices climáticos vitivinícolas, variables atmosféricas disponibles a partir de datos de reanálisis y las simulaciones de CMIP5, y método de cálculo propuesto.

Índices climáticos vitícolas	Variables atmosféricas necesarias para la estimación	Método de cálculo
Temperatura media anual.	Temperatura media mensual	Promedio de las temperaturas medias mensuales.
Temperatura media del ciclo vegetativo (octubre a abril).	Temperatura media mensual	Promedio de las temperaturas medias mensuales para periodo de octubre a abril.

CONTRATO BSC-CNS con TORRES previsión clima sur de Chile

Integral térmica eficaz o índice de Winkler para el periodo vegetativo (octubre a abril).	Temperatura media mensual	(Temperatura media mensual -10)*n. Donde n es el número de días del mes. En caso de que la temperatura media sea inferior a 10°C, no se tiene en cuenta.
Winter Severity Index (temperatura media del mes más frío).	Temperatura media mensual	Temperatura mínima del conjunto de temperaturas mensuales.
Precipitación anual.	Precipitación mensual	Sumatorio de las precipitaciones mensuales.
Precipitación durante el ciclo vegetativo (octubre a abril).	Precipitación mensual	Sumatorio de las precipitaciones mensuales para el ciclo vegetativo.

**Estimación de las condiciones climatológicas actuales en base a los datos de reanálisis (periodo 1986-2005)**

Uno de los principales retos del Proyecto es simular cuáles son las condiciones climatológicas actuales de la zona. Actualmente no hay disponibles datos de estaciones de observación cercanas a la zona de estudio. Es por ello que, antes de estimar la evolución para el horizonte temporal de 2050, se analizarán las condiciones climatológicas actuales (periodo 1986-2005) utilizando los datos de los reanálisis.

Tanto en lo referente a la estimación de las condiciones climatológicas actuales, como la estimación de la evolución climática para el horizonte temporal 2050, se trabajará con los datos de la celda más cercana (interpolación celda a celda) en vez de utilizar una interpolación bilineal. Para el caso concreto de estudio es muy importante disponer de información sobre los niveles extremos y una interpolación bilineal suavizaría dichos extremos.

**Estimación de la evolución climática para el horizonte temporal del año 2050 (periodo 2031-2050) en base a las simulaciones climáticas**

Para estimar la evolución climática para el horizonte temporal del año 2050, se utilizarán las simulaciones climáticas del proyecto CMIP5 comparando la situación actual (periodo 1986-2005) con el horizonte temporal 2050 (periodo 2031-2050).

Para poder proporcionar un rango de situaciones posibles de cara al horizonte 2050 y así proporcionar un análisis probabilístico que permita evaluar el riesgo, se utilizarán todas las simulaciones disponibles considerando los escenarios 2.6 y 8.5 RCP futuros (periodo 2031-2050). Los resultados de las simulaciones futuras se compararán con las correspondientes formuladas para el periodo actual (1986-2005) por el mismo conjunto de modelos.

**Extracción de conclusiones y preparación de material (figuras, tablas, etc.) para facilitar la interpretación de los resultados.**

Se dará especial importancia a la generación de figuras y tablas que faciliten la interpretación de los resultados del estudio. Referente a la generación de figuras se prepararán mapas de la zona de estudio que muestren la variación de los diferentes índices climáticos vitivinícolas en el periodo 2031-2050 respecto al periodo 1986-2005 teniendo en cuenta el conjunto de las simulaciones por escenario RCP y teniendo en cuenta todas las simulaciones contempladas en el estudio (escenarios 2.6 y 8.5 RCP). Igualmente se generarán gráficas con la evolución temporal año a año en la zona de estudio de los distintos índices climáticos vitícolas.

### **SÉPTIMA.- INFORMES Y ENTREGAS**

A fin de asegurar una correcta interacción entre TORRES y BSC se propone establecer reuniones periódicas de seguimiento del Proyecto.

Reunión inicial (aproximadamente a final del primer mes) para comentar el estado del trabajo y ajustar el enfoque del mismo en caso necesario.

Segunda reunión (aproximadamente a final del segundo mes). Una vez estimadas las condiciones climatológicas actuales y la evolución climática para el horizonte temporal del año 2050, se propone organizar una reunión para la discusión de los resultados preliminares del estudio. El objetivo de la reunión será la presentación de dichos resultados preliminares y ajustar el análisis de los resultados de cara a potenciar su interpretación por parte de TORRES. El BSC preparará una presentación en formato power point con los resultados más destacados para facilitar la discusión de los resultados.

Al final del proyecto se entregarán un informe final del estudio que incluya:

- Descripción de las fuentes de datos utilizadas.
- Descripción de la metodología utilizada para la estimación de los índices climáticos vitícolas.
- Resultados: estimación de las condiciones meteorológicas actuales y evolución climática para el año horizonte temporal 2050.
- Conclusiones

El análisis de los resultados y conclusiones estará soportado con material gráfico y tablas que faciliten la interpretación de los resultados del estudio.

### **OCTAVA.- IMPORTE Y CONDICIONES DE PAGO**

El coste total del estudio será de seis mil euros (6.000 €), IVA no incluido. Dicho importe incluye los gastos de personal, material y datos. El pago se realizará contra factura emitida por el BSC-CNS a 60 (sesenta) días desde la finalización del Proyecto, y siempre previa emisión de la correspondiente factura, mediante transferencia bancaria a la cuenta indicada en la propia factura, o la que en su caso señale el departamento de contabilidad del BSC-CNS.

### **NOVENA.- TERMINACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL CONVENIO**

El presente Convenio se prevé por un plazo de tiempo de 3 (tres) meses desde la firma del mismo. En todo caso las Partes podrán rescindir anticipadamente el mismo en caso de grave incumplimiento de la Parte contraria, que haya sido puesto de manifiesto a la otra parte contratante, y esta no haya dado solución a dicho incumplimiento en el plazo de 30 (treinta) días naturales, según lo establecido en la cláusula décima.

## DÉCIMA.- CANCELACIÓN DEL CONVENIO

### 10.1. RESCISIÓN POR INCUMPLIMIENTO

Mediante notificación previa escrita, cada una de las Partes podrá terminar la totalidad o parte del Convenio, sin incurrir en responsabilidad ante la otra Parte, si la rescisión del Convenio trae causa en el incumplimiento de la otra Parte consistente en:

- Retrasos injustificados en las entregas de información o resultados;
- Retrasos en el pago;
- Incumplimiento injustificado de cualquier estipulación del Convenio, a las que la parte incumplidora no ponga remedio en el plazo de treinta días desde su requerimiento por la otra Parte.

TORRES no podrá resolver el Convenio por incumplimiento en la medida en que el BSC-CNS haya incurrido en retraso excusable a tenor de la cláusula de fuerza mayor de este Convenio, o por causas ajenas al BSC-CNS.

## UNDÉCIMA.- CESION, DELEGACION Y SUBCONTRATACION

Las Partes no podrán ceder los derechos y obligaciones derivados del presente Convenio, ni subcontratar, total o parcialmente, las obligaciones asumidas en virtud del Convenio sin el consentimiento expreso y por escrito de la otra Parte contratante.

## DUODÉCIMA.- PROPIEDAD INTELECTUAL Y PUBLICACIONES

### Propiedad Intelectual e Industrial

En el presente Convenio, el término "los Resultados" tiene la siguiente significación: la información o valores aritméticos que resulta de las simulaciones realizadas por el BSC-CNS, incluidas las prestaciones realizadas por el BSC-CNS.

La Propiedad Intelectual y/o Industrial propiedad de cada una de las Partes antes de la fecha de entrada en vigor de este Convenio, o en las que las Partes tenían un derecho de uso antes de la fecha de entrada en vigor de este Convenio (adelante "Conocimientos Previos"), permanecerá propiedad de la Parte que lo generó o de la entidad tercero que le dio el derecho de uso, según el caso. Los desarrollos informáticos, aplicaciones, programas, ejecutables y demás código informático que realice el BSC-CNS en la ejecución del Proyecto será propiedad del BSC-CNS.

Los derechos de propiedad intelectual y/o industrial de los Resultados del Proyecto serán propiedad exclusiva de TORRES a partir de la fecha de la creación de los mismos

Quedan excluidos del presente régimen los resultados informáticos desarrollados por el BSC-CNS para ejecutar su actividad en el seno del Proyecto, la propiedad intelectual y/o industrial de dichos desarrollos informáticos será en todo caso propiedad del BSC-CNS en exclusiva, incluso en el supuesto que se tratara de software integrado en un dispositivo patentable.

El BSC-CNS retendrá un derecho gratuito e ilimitado en relación a los Resultados para su uso en investigación y desarrollo. Tal licencia de uso será no exclusiva, no transferible y sin derecho a conceder sub-licencias.

Publicaciones:

Cuando una de las Partes desee utilizar los Resultados parciales o finales, en parte o en su totalidad, para su publicación como artículo, tesis, conferencia, etc., deberá en todo caso abstenerse de incluir Información Confidencial proveída por la otra Parte.

Cualquier publicación en los términos indicados en el párrafo anterior deberá comunicarse a la otra Parte.

La otra Parte, a través de su representante, contará con el plazo de diez (10) días para comunicar, en su caso, su disconformidad, que deberá ser en todo caso motivada indicando la Información Confidencial de su propiedad que desea se elimine de la publicación o las modificaciones a efectuar en la publicación. Transcurrido dicho plazo sin obtener respuesta, se entenderá que el silencio es la tácita autorización para su difusión.

**DÉCIMOTERCERA.- NO EXCLUSIVA**

El presente Convenio no implica una restricción a la libertad de contratar de las Partes, ni vinculación exclusiva alguna.

**DÉCIMOCUARTA.- INFORMACION Y MATERIALES CONFIDENCIALES.**

Las Partes mantendrán con carácter confidencial y protegerán, frente a cualquier uso y revelación a terceros no previamente autorizados por escrito por la otra Parte, la totalidad de la información confidencial entregada por la otra Parte, con indicación expresa de su naturaleza confidencial.

Cada Parte se compromete a:

- Utilizar las Informaciones Confidenciales de la otra Parte de forma reservada y tratarlas con mismo grado de precaución y de protección que el destinatario trata a sus propias Informaciones Confidenciales;
- Señalar a los miembros implicados en la ejecución del Convenio la naturaleza confidencial de las Informaciones Confidenciales;
- Restringir el acceso a las Informaciones Confidenciales de la otra Parte a sus empleados, estudiantes y subcontratados, en la medida en que razonablemente puedan necesitarla para el cumplimiento de sus tareas acordadas;
- Mantener las fórmulas de derechos reservados, de confidencialidad, de interdicción de copia, o diferentes menciones de propiedad o de confidencialidad figurando en los diferentes documentos comunicados por la otra Parte, que se trate de unos originales o copias.

Las Partes serán responsables entre sí, ante el incumplimiento de esta obligación, ya sea por sus empleados o por subcontratados.

A la terminación del Convenio, y a solicitud de cualquiera de las Partes estas deberán devolverse mutuamente toda su información y materiales de propiedad exclusiva.

**DECIMOQUINTA.-NULIDAD PARCIAL**

En el caso de que se declare la nulidad o ilegalidad de alguna de las cláusulas del presente Convenio, las Partes se comprometen a mantener la relación contractual en atención al resto y globalidad del mismo, integrando la posible laguna que produzca la derogación o nulidad de la cláusula afectada.

**DECIMOSEXTA.- MODIFICACIONES**

Cualquier modificación del presente Convenio deberá realizarse por escrito firmado por los representantes legítimos de cada una de las Partes.

**DECIMOSÉPTIMA.- NOTIFICACIONES**

Ambas Partes, reservándose el derecho a modificar en cualquier momento, previa notificación fehaciente a la otra Parte, los domicilios, manifiestan que toda notificación relativa a este Convenio deberá dirigirse a las personas y domicilios que aparecen en el encabezamiento y/o a los respectivos principales responsables técnicos del Proyecto. Dichas notificaciones deberán hacerse por escrito, enviado a la otra Parte de forma fehaciente.

**DECIMOCTAVA.- JURISDICCIÓN**

Cualesquiera reclamaciones, controversias o disputas que pudieran surgir en relación con la validez, interpretación, cumplimiento o resolución del presente Convenio o cualquiera de los derechos u obligaciones contenidos en el mismo, se procurarán resolver de forma amistosa entre las Partes, a través de los responsables del Proyecto o del Interlocutor Administrativo, según el tipo de conflicto que se plantee. Si no se resolviera la controversia mediante negociación, ambas Partes acuerdan, someterse a los juzgados y tribunales de Barcelona, con renuncia expresa a su propio fuero, si otro les correspondiere.

Y en prueba de conformidad de cuanto antecede, firman por duplicado el presente documento en el lugar y fechas arriba indicadas.

**Por EL BSC-CNS**

D. Mateo Valero Cortés

DIRECTOR



**Por TORRES**

D. Antonio Pajares Acedo

APODERADO

