



**PARTE A Y C**

DIRECCION GENERAL CALIDAD Y  
EVALUACIÓN AMBIENTAL

**Actividades de  
tipo 3 y 4**

COMISIÓN NACIONAL DE  
BIOSEGURIDAD

**NOTIFICACIÓN SOBRE ACTIVIDADES DE UTILIZACIÓN CONFINADA DE  
ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE**

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

**1. Responsables de la actividad**

**a. Entidad**

Nombre: **IRTA-CReSA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries)**

Dirección postal: **Torre Marimon, Crt C-59 km 12,1; 08140, Caldes de Montbui**

**b. Representante legal de la entidad**

Nombre y apellidos: **Josep Usall Rodié**

NIF: **40.893.753-Y**

Cargo: **Director General**

Tel: **934.674.040**

Correo electrónico: [\*\*josep.usall@irta.cat\*\*](mailto:josep.usall@irta.cat)

**c. Responsable científico de la actividad**

Nombre y apellidos: **Fernando Rodríguez González**

NIF: **13.763.889-E**

Cargo: **Investigador**

Tel: **(+34) 93.467.40.40 Ext. 1771**

Correo electrónico: [\*\*fernando.rodriguez@irta.cat\*\*](mailto:fernando.rodriguez@irta.cat)

**d. Responsable de bioseguridad de la instalación donde se realizará la actividad**

Nombre y apellidos: **Xavier Abad Morejón de Girón**

NIF: **35.082.196-C**

Cargo: **Jefe de la Unidad de Biocontención y Laboratorios NBS2**

Tel: **(+34) 93.467.40.40 Ext. 1712**

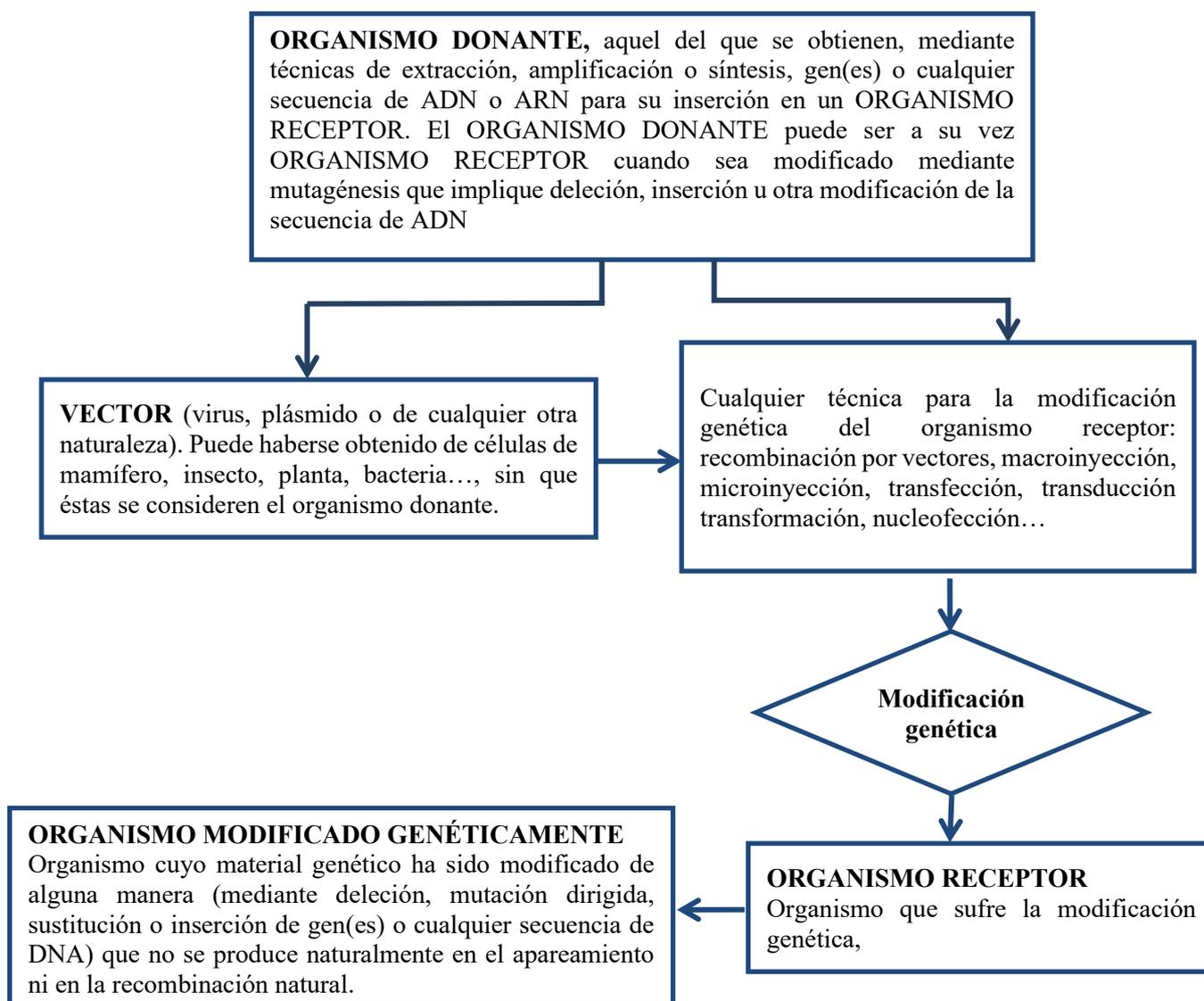
Correo electrónico: [\*\*xavier.abad@irta.cat\*\*](mailto:xavier.abad@irta.cat)

**e. Indicar cuál de los anteriores actuará como persona de contacto:**

**Xavier Abad**



## PROCESO GENERAL PARA LA OBTENCIÓN DE UN OMG A EFECTOS DE NOMENCLATURA:





## II. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

1. Debe señalarse si para la ejecución de esta actividad se recibe financiación del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica. Esta información es necesaria para determinar si la actividad se encuentra dentro del supuesto del artículo 3.2.b) de la Ley 9/2003 y, por lo tanto, la competencia recae en la Administración General del Estado.

SI  NO

Si la respuesta a la pregunta anterior es **SI**, debe justificarlo especificando<sup>1</sup>:

- Nombre de la convocatoria:

- Referencia del Proyecto y referencia IP del mismo:

- Organismo financiador:

Otro tipo de financiación<sup>2</sup>

2. Instalación donde se va a desarrollar la actividad (si la instalación no está autorizada, cumplimente el Formulario Parte B):

- Número de referencia de la notificación de la instalación (A/ES/./I-..):

- Fecha de autorización de la instalación:

Si el OMG no se genera en la instalación<sup>3</sup>:

- Nombre de la instalación de origen del OMG:

- Número de referencia de la notificación de la actividad en el caso de que se realice en España (A/ES/./..)

<sup>1</sup>TASAS

Están exentos del pago de la tasa los casos en los que se cumplan dos requisitos, que la actividad se realice en el marco de los Planes Estatales de Investigación Científica y Técnica y de Innovación; y que se desarrolle por una institución, ente u órgano público.

<sup>2</sup>Se deberá aportar la información que permita verificar esta circunstancia.

<sup>3</sup>Debe tenerse en cuenta que, si los OMG proceden de otra instalación española, ésta deberá haber cumplido con los requisitos establecidos en la legislación española de OMG.



- Número de referencia de la notificación de la instalación en el caso de que se ubique en España (A/ES/.../I-...):

- Explicar cómo se realiza el transporte del OMG desde la instalación de origen teniendo en cuenta la legislación aplicable (especificar tipo de transporte, manejo y embalaje, documentación de acompañamiento e identificación o/y etiquetado)<sup>4</sup>:

### 3. Finalidad de la actividad:

La peste porcina africana (PPA) representa hoy en día la mayor amenaza para la industria porcina en todo el mundo. No hay vacuna ni tratamiento contra el virus de la PPA (VPPA), y actualmente la única forma de luchar contra la enfermedad, de declaración obligatoria a la OMSA (antigua OIE), es el sacrificio de los animales afectados y de los que se encuentran dentro del perímetro del foco de la infección, medidas cuestionables desde el punto de vista tanto ético como económico. Así pues, la necesidad de obtener una vacuna frente a la PPA es máxima. En nuestro grupo hemos desarrollado un prototipo vacunal LAV (live-attenuated vaccine): una cepa del VPPA atenuada mediante delección del CD2v, codificado por el gen EP402R. Dicha cepa (BA71ΔCD2) es capaz de proteger frente a una infección por su cepa parental y frente a otras cepas del mismo genotipo (genotipo I) o de otros (genotipo II).

El objetivo de esta actividad es avanzar en los estudios de seguridad vacunal, evaluando la diseminación de la vacuna en los animales vacunados, a distintos tiempos después de vacunar.

Todos los experimentos se realizarán en las instalaciones de alta biocontención (nivel de bioseguridad 3) del CReSA una vez aprobados por los comités de experimentación animal (IRTA y Generalitat) y el Comité de Bioseguridad del IRTA y la Comisión Nacional de Bioseguridad.

### 4. Clasificación de la actividad:

*(Para la clasificación del tipo de riesgo de las operaciones se seguirá el procedimiento establecido conforme al artículo 4 y el anexo III de la Directiva 2009/41/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de mayo, relativa a la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente, y la Decisión de la Comisión 2000/608/CE, de 27 de septiembre, relativa a las Notas de orientación para la evaluación del riesgo).*

Tipo 3

Tipo 4

<sup>4</sup> Legislación vigente que afecta al transporte de OMG:

- (ADR) Clase 6.2 (Materias infecciosas) del Acuerdo Europeo de Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera y principales modificaciones.
- Reglamento (CE) N° [1/2005](#) del Consejo, de 22 de diciembre de 2004, relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas y por el que se modifican las Directivas [64/432/CEE](#) y [93/119/CE](#) y el Reglamento (CE) N° [1255/97](#), Ley [32/2007](#), de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio (BOE núm. 268, 8.11.2007)
- Reglamento (CE) N° [1946/2003](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de julio de 2003, relativo al movimiento transfronterizo de organismos modificados genéticamente [Diario Oficial L 287 de 5.11.2003].
- Artículo 18.2.c del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad. Documentación acompañamiento en el movimiento transfronterizo: <https://bch.cbd.int/protocol/>
- [Guidance on regulations for the Transport of Infectious Substances](#) Edición bianual de la OMS



### III. INFORMACIÓN RELATIVA A LA OBTENCIÓN DEL OMG

#### 1. Organismo receptor del cual deriva el OMG:

- |                          |                                     |                                |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Células humanas/primates | <input type="checkbox"/>            | Detallar las líneas celulares: |
| Células: otras           | <input type="checkbox"/>            | Detallar las líneas celulares: |
| Animal                   | <input type="checkbox"/>            |                                |
| Planta                   | <input type="checkbox"/>            |                                |
| Bacteria                 | <input type="checkbox"/>            |                                |
| Hongo                    | <input type="checkbox"/>            |                                |
| Virus                    | <input checked="" type="checkbox"/> |                                |
| Protozoos                | <input type="checkbox"/>            |                                |

-Especificar el nombre científico y común:

Virus de la peste porcina africana (VPPA) - cepa BA71, Familia Asfarviridæ, género Asfivirus.  
Nombre común: Virus de la Peste Porcina Africana

#### a. Descripción de los métodos de identificación y aislamiento.

- i) Técnicas de aislamiento: La cepa BA71 fue aislada en 1971 en Badajoz (España). Se cultiva en macrófagos alveolares porcinos (MAPs), línea celular primaria, aislados de pulmones de cerdo. El aislamiento del OMG se realizó mediante consecutivas rondas de purificación y clonaje en cultivo celular. El estoc de virus vacunal (OMG) se mantiene mediante pases en células COS-7 (ATCC® CRL-1651™).
- ii) Técnicas de identificación: PCR, Presencia de hemadsorción viral
- iii) Marcadores genéticos: proteínas p72, p30 o p52
- iv) Marcadores fenotípicos: no aplica
- v) Estabilidad genética: el virus es estable a largo plazo

#### b. La cepa/línea celular receptora: ¿está libre de agentes biológicos contaminantes?

SI

– Especificar cómo se sabe que está libre de agentes biológicos contaminantes.

No aplica

NO

– Especificar si se conocen o se sospecha cuáles pueden ser.

#### c. Modificación genética anterior:

SI

– Describir:



- Cambios en virulencia, patogenicidad, tropismo, toxicidad, otros efectos.

NO

- d.** Se considera patógeno este organismo, vivo o muerto, y/o sus productos intra/extracelulares (Asignar grupo de riesgo conforme al anexo II de Real Decreto 664/1997 tras evaluación del riesgo específica):

SI

Para:

- |          |                                     |
|----------|-------------------------------------|
| Humanos  | <input type="checkbox"/>            |
| Animales | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Plantas  | <input type="checkbox"/>            |
| Otros    | <input type="checkbox"/>            |



– Posibles efectos alérgicos y/o tóxicos (describir):

No aplica

NO

e. En el caso de cepas no virulentas de especies patógenas: ¿es posible excluir la reversión a la patogenicidad?

SI

NO

f. Experiencia previa adquirida en relación con la seguridad en la utilización del organismo receptor:

Se han realizado estudios previos de reversión a la virulencia con la dosis a utilizar de OMG, y se ha comprobado que no revierte.

g. Información sobre la capacidad de supervivencia y de reproducción en el medio ambiente:

i) ¿El organismo receptor es capaz de sobrevivir fuera de las condiciones de cultivo?:

SI  es un virus y no produce ninguna estructura como las abajo citadas.

- Capacidad de crear estructuras de resistencia o letargo:

esporas

endosporas

quistes

esclerocios

esporas asexuales (hongos)

esporas sexuales (hongos)

otros, especifíquese

NO

ii) Otros factores que afectan la capacidad de supervivencia:

Otros factores que pueden afectar a la capacidad de supervivencia son la temperatura, la humedad relativa y el pH. El VPPA es resistente a bajas temperaturas, pero se ha visto que el virus se inactiva a 56°C durante 70 min o 60°C durante 20 minutos. El virus en aerosoles no es viable cuando la humedad relativa está por encima del 50%. También se ha observado inactivación del virus a pH <3.9 o >11.5.

REFERENCIAS:

- [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/Disease\\_cards/AFRICAN\\_SWINE\\_FEVER.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/AFRICAN_SWINE_FEVER.pdf)
- Kalmar ID, Cay AB, Tignon M. Sensitivity of African swine fever virus (ASFV) to heat, alkalinity and peroxide treatment in presence or absence of porcine plasma. Vet Microbiol. 2018;219:144-149. doi:10.1016/j.vetmic.2018.04.025
- W. Plowright & J. Parker. The stability of African swine fever virus with particular reference to heat and pH inactivation. Arch Gesamte Virusforsch. 1967;21(3):383-402. doi: 10.1007/BF01241738.



Donaldson AI, Ferris NP. The survival of some air-borne animal viruses in relation to relative humidity. *Veterinary Microbiology*. 1976;1(4):413-420.

**iii) Posibles nichos ecológicos:**

Cerdos, jabalíes, garrapatas del género *Ornithodoros* y cerdos salvajes africanos (facóqueros, etc.) y carcasas de animales muertos a causa de la PPA.

**iv) Tiempo de generación en ecosistemas naturales:**

Si un animal es infectado, empezará a mostrar síntomas a partir de aproximadamente el día 4 post-infección.

**h. Efectos posibles sobre el medio ambiente:**

**i) Implicaciones en procesos ambientales (*p.ej. fijación del nitrógeno o regulación del pH del suelo*):**

No presenta ninguna implicación en procesos ambientales.



ii) Interacciones con otros organismos y efectos sobre éstos:

Si infecta un cerdo doméstico o un jabalí, este podría reproducir la enfermedad.

Por otro lado, no se esperan interacciones con otros organismos en el medio ambiente ni tampoco ningún efecto en ningún otro organismo (a parte del modelo experimental a utilizar). Los experimentos se realizarán en instalaciones de bioseguridad de nivel 3 (BSL3) para eliminar cualquier probabilidad de que los virus se diseminen en el ambiente.

i. Distribución geográfica y tipo de ecosistema en el que se encuentra el organismo receptor:

El agente se encuentra, de forma natural, en diversos países de África Subsahariana. En territorio europeo, se encuentra en algunos países del este de Europa (y también en Bélgica, Grecia, Alemania, Italia continental y Cerdeña). En Asia se puede encontrar en China, Vietnam, Laos, Corea, entre otros.

j. Hábitat natural del organismo:

Cerdos, jabalíes, garrapatas blandas del género *Ornithodoros* y cerdos salvajes africanos.

2. Organismo(s) donante(s). No completar el punto si no existiese organismo donante o si es el mismo que el organismo receptor.

- |           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Humanos   | <input type="checkbox"/>            |
| Animal    | <input type="checkbox"/>            |
| Planta    | <input type="checkbox"/>            |
| Bacteria  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Hongo     | <input type="checkbox"/>            |
| Virus     | <input type="checkbox"/>            |
| Protozoos | <input type="checkbox"/>            |

-Especificar el nombre científico y común:

*Escherichia coli*. Taxonomía: Reino: Bacteria; Filo: Proteobacteria; Clase: Gamma Proteobacteria; Orden: Enterobacteriales; Familia: Enterobacteriaceae; Género: Escherichia; Especie: *Escherichia coli*

a. Se trabaja con él durante la actividad:

SI  NO

b. La cepa/línea celular donante: ¿está libre de agentes biológicos contaminantes?

SI

– Especificar cómo se sabe que está libre de agentes biológicos contaminantes.

No aplica, cepa comercial

NO

– Especificar si se conocen o se sospecha cuáles pueden ser.



c. Modificación genética anterior:

SI

– Describir:

– Cambios en virulencia, patogenicidad, tropismo, toxicidad, otros efectos.

d. Se considera patógeno este organismo, vivo o muerto, y/o sus productos intra/extracelulares. (Asignar grupo de riesgo conforme al anexo II de Real Decreto 664/1997 tras evaluación del riesgo específica):

*Escherichia coli* forma parte de la microbiota intestinal de muchas especies animales, incluyendo la humana. *Escherichia coli* podría actuar como patógeno oportunista.

SI  Para:

Humanos

Animales

Plantas

Otros

– Posibles efectos alérgicos y/o tóxicos (describir):

NO

e. En el caso de cepas no virulentas de especies patógenas: ¿es posible excluir la reversión a la patogenicidad?

SI

NO

f. Tipo de material genético obtenido del organismo donante (gen codificante o fragmento del mismo. miRNA, lncRNA, etc.):

ADN gen  $\beta$ -glucuronidasa (gen 'reporter').

g. Método de obtención:

– Extracción

– PCR

– Síntesis *in vitro*

h. Función del gen/genes o secuencias en el organismo donante:

Metabolismo de los carbohidratos en *E. coli*. El gen codifica para la enzima  $\beta$ -glucuronidasa. Esta enzima cataliza la X-glucosa (5-brom-4-chloro-3-indolyl glucuronide) y da un color azul. Esto facilita el aislamiento de los virus recombinantes.

3. ¿Intercambian los organismos donante y receptor material genético de forma natural?



No



#### IV. INFORMACIÓN RELATIVA A LA MODIFICACIÓN GENÉTICA

1. Objetivo de la modificación genética (sobrexpresión, silenciamiento, otros):

La finalidad de la modificación es la reducción de la patogenicidad del VPPA para permitir la inducción de una respuesta inmune protectora en los cerdos. Se quiere conferir capacidad protectora para utilizarlo como una vacuna viva atenuada (*live attenuated vaccine*, LAV)..

2. Tipo de modificación genética:

- Inserción de material genético
- Delección de material genético
- Sustitución de bases
- Otros, especifique:

3. Método utilizado para llevar a cabo la modificación genética:

- Transformación
- Electroporación
- Macroinyección
- Microinyección
- Infección
- Transfección
- Fusión celular

Otros, especifique:

Recombinación homóloga

4. ¿Se ha utilizado un vector en el proceso de modificación?

SÍ  NO

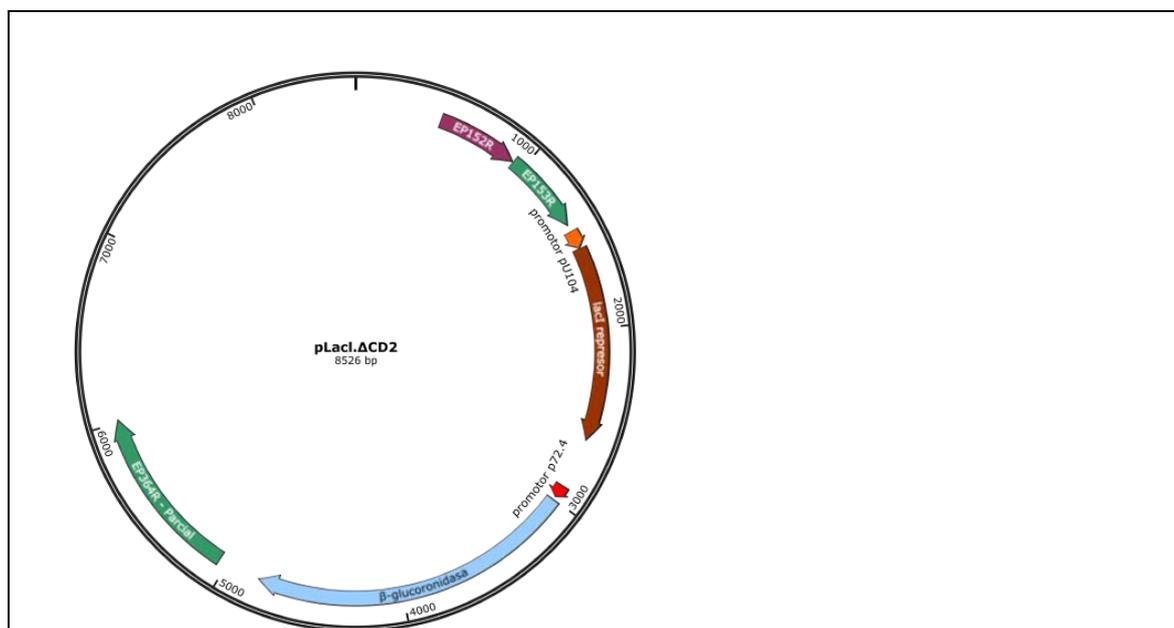
En caso afirmativo:

a. Tipo e identidad del vector (plásmido, virus, otros):

Plásmido pLacIΔCD2

i) Aportar mapa de restricción del vector. Indicar las funciones y posición de genes estructurales, genes marcadores, elementos reguladores, sitios de inserción, origen de replicación y cualquier otro elemento presente en el vector.

El OMG resultante (virus recombinante) contiene la delección del gen EP402R (que codifica la proteína CD2v) y el gen gusA inserido en su lugar. El plásmido-vector contiene los genes virales EP152R y EP153R por un lado, y el gen EP364R que direccionan donde debe producirse la recombinación homóloga en el virus.



La incorporación del gen *gusA* es necesaria para poder seleccionar los clones virales que contienen la delección deseada y el gen *gusA* en su lugar. Añadiendo el sustrato para la proteína para la que codifica el gen *gusA* (usamos 5-brom-4-chloro-3-indolyl glucuronide (X-glucosa)) se visualizan los clones de color azul para facilitar el aislamiento de los virus recombinantes

Secuencia del gen *gusA*:

```
ATGTTACGTCCTGTAGAAACCCCAACCCGTGAAATCAAAAACTCGACGGCCT
GTGGGCATT CAGTCTGGATCGCGAAA ACTGTGGAATTGATCAGCGTTGGTGGG
AAAGCGCGTTACAAGAAAGCCGGGCAATTGCTGTGCCAGGCAGTTTTAACGA
TCAGTTCGCCGATGCAGATATTCGTAATTATGTGGGCAACGTCTGGTATCAGC
GCGAAGTCTTTATACCGAAAGGTTGGGCAGGCCAGCGTATCGTGCTGCGTTTC
GATGCGGTCACTCATTACGGCAAAGTGTGGGTCAATAATCAGGAAGTGATGG
AGCATCAGGGCGGCTATACGCCATTTGAAGCCGATGTCACGCCGTATGTTATT
GCCGGGAAAAGTGATCGTATCACCGTTTGTGTGAACAACGA ACTGAACTGGC
AGACTATCCC GCCGGGAATGGTGATTACCGACGAAAACGGCAAGAAAAAGCA
GTCTTACTTCCATGATTTCTTTAACTACGCCGGGATCCATCGCAGCGTAATGCT
CTACACCACGCCGAACACCTGGGTGGACGATATCACCGTGGTGACGCATGTCG
CGAAGCCTGTAACCACGCGTCTGTTGACTGGCAGGTGGTGGCCAATGGTGAT
GTCAGCGTTGAACTGCGTGATGCGGATCAACAGGTGGTTGCAACTGGACAAG
GCACCAGCGGGACTTTGCAAGTGGTGAATCCGCACCTCTGGCAATCGGGTGA
AGGTTATCTCTATGAACTGTGCGTCACAGCCAAAAGCCAGACAGAGTGTGATA
TCTACCCGCTGCGCGTCGGCATCCGGTCAGTGGCAGTGAAGGGCGAACAGTTC
CTGATCAACCACAAACCGTTCTACTTTACTGGCTTTGGCCGTCATGAAGATGC
GGATTTGCGCGGCAAAGGATTCGATAACGTGCTGATGGTGCACGATCACGCAT
TAATGGACTGGATTGGGGCCAACTCCTACCGTACCTCGCATTACCTTACGCT
GAAGAGATGCTCGACTGGGCAGATGAACATGGCATCGTGGTGATTGATGAAA
CTGCAGCTGTCGGCTTTAACCTCTCTTTAGGCATTGGTTTCGAAGCGGGCAAC
```



```
AAGCCGAAAGAACTGTACAGCGAAGAGGCAGTCAACGGGGAAACTCAGCAG
GCGCACTTACAGGCGATTAAGAGCTGATAGCGCGTGACAAAAACCACCCAA
GCGTGGTGATGTGGAGTATTGCCAACGAACCGGATACCCGTCCGCAAGGTGC
ACGGGAATATTTTCGCGCCACTGGCGGAAGCAACGCGTAAACTCGACCCGACG
CGTCCGATCACCTGCGTCAATGTAATGTTCTGCGACGCTCACACCGATACCAT
CAGCGATCTCTTTGATGTGCTGTGCCTGAACCGTTATTACGGATGGTATGTCCA
AAGCGGCGATTTGGAAACGGCAGAGAAGGTACTGGAAAAAGAACTTCTGGCC
TGGCAGGAGAACTGCATCAGCCGATTATCATCACCGAATACGGCGTGGATA
CGTTAGCCGGGCTGCACTCAATGTACACCGACATGTGGAGTGAAGAGTATCA
GTGTGCATGGCTGGATATGTATCACCGCGTCTTTGATCGCGTCAGCGCCGTCG
TCGGTGAACAGGTATGGAATTTGCGCCGATTTGCGACCTCGCAAGGCATATTG
CGCGTTGGCGGTAACAAGAAGGGCATCTTCACCCGCGACCGCAAACCGAAGT
CGGCGGCTTTTCTGCTGCAAAAACGCTGGACTGGCATGAACTTCGGTGAAAAA
CCGCAGCAGGGAGGCAAACAATGA
```

ii) Si se trata de virus:

- Es defectivo en replicación                      SÍ                          NO
- Indicar cómo se obtiene el vector viral. Si se utilizan plásmidos para su obtención aportar mapa de restricción del/los plásmidos. Indicar las funciones y posición de genes estructurales, genes marcadores, elementos reguladores, sitios de inserción, origen de replicación, origen, función y secuencia de otros elementos presentes.

b. Gama de hospedadores del vector:

Sólo para transformación en *E.coli* y recombinación con VPPA

c. Características de la movilidad del vector:

i) factores de movilización

No aplica

ii) Si el vector es un bacteriófago ¿se han inactivado sus propiedades lisogénicas?

No aplica

iii) ¿Puede el vector transferir marcadores de resistencia a otros organismos?

No

5. Información de la secuencia insertada, delecionada o modificada.

a. Función específica de cada parte de la secuencia insertada, delecionada o modificada:

La incorporación del gen *gusA* es necesaria para poder seleccionar los clones virales que contienen la deleción deseada y el gen *gusA* en su lugar. Añadiendo el sustrato para la proteína para la que codifica el gen *gusA* (usamos 5-brom-4-cloro-3-indolyl glucuronide (X-glucosa)) se visualizan los clones de color azul para facilitar el aislamiento de los virus recombinantes. La función de la proteína en *E. coli* es el metabolismo de los carbohidratos.

b. Información sobre los genes estructurales:



No aplica

**c.** Información sobre los elementos reguladores:

Promotor vírico p72 controlando la expresión del gen 'reporter'.

**d.** ¿Ha sido secuenciada?

Sí

**e.** ¿Contiene secuencias que no son necesarias para la función deseada? En caso afirmativo, especifíquese.

No.

**f.** ¿Contiene secuencias cuya función es desconocida? En caso afirmativo, especifíquese.

No.

**6.** Si se ha utilizado un vector, ¿cuál es su situación final en el OMG?

**a.** Si el vector es un plásmido

**i)** Se pierde

**ii)** Se inserta en el genoma

- Aleatoriamente

- En un sitio definido

o Localización cromosómica:

o Secuencias colindantes:

o La inserción activa o inactiva la expresión de otros genes:

**iii)** Se mantiene en forma episómica

- Número de copias:

- Se dispone de información sobre la estabilidad del vector

**b.** Si el vector es un virus:

**i)** Se mantiene en forma episómica

**ii)** Se inserta en el genoma

- La inserción se produce al azar

- La inserción es específica



- Localización cromosómica:

- Secuencias colindantes:

- La inserción activa o inactiva la expresión de otros genes:

- iii)** Existe la posibilidad de formación de partículas víricas. Justificar:

- c.** Análisis moleculares previstos relativos a la expresión del producto deseado (*PCR, Southern, Northern, secuenciación, otros*):

- i)** Determinación de la estructura del inserto (secuenciación)
- ii)** Transcripcionales (nivel de síntesis de mRNA)
- iii)** Traduccionales (nivel de síntesis de proteínas)



V. **INFORMACIÓN RELATIVA AL ORGANISMO MODIFICADO GENÉTICAMENTE (OMG)**

1. Descripción del OMG final

El OMG resultante es el virus de la PPA recombinante BA71 $\Delta$ CD2 contiene la delección del gen EP402R (que codifica la proteína CD2v) y el gen gusA inserido en su lugar. Es un virus atenuado, no patógeno, con capacidad protectora para utilizarlo como una vacuna viva atenuada

2. Características genéticas y fenotípicas modificadas del organismo receptor como resultado de la manipulación genética:

- a. ¿Es diferente el OMG del receptor en lo que respecta a la capacidad de supervivencia fuera de las condiciones de cultivo? En caso afirmativo, especifíquese:

No.

- b. ¿Es diferente el OMG del receptor en lo que respecta al modo o tasa de reproducción? En caso afirmativo, especifíquese:

No.

- c. ¿Es diferente el OMG del receptor en lo que respecta a la patogenicidad para el ser humano, plantas o animales? En caso afirmativo, especificar:

Sí, a las dosis ensayadas, no produce la enfermedad en cerdo.

- d. ¿Es diferente el OMG del receptor en lo que respecta a los posibles efectos sobre el medio ambiente? En caso afirmativo, especifíquese:

No

- e. ¿Es diferente el OMG en cuanto a las características nutricionales? En caso afirmativo, especifíquese:

No aplica.

- f. Marcadores específicos del OMG:

Gen 'reporter' gusA.

3. Información sobre la estabilidad genética previsible del OMG (*Estado y secuencia del inserto después de un cierto número de generaciones*):

Es estable a largo plazo, análisis en curso.

4. Posibilidad de transferencia de material genético a otros organismos. Justificar:

No.

5. Descripción de métodos de identificación y aislamiento planificados:

- a. Técnicas utilizadas para la identificación del OMG:

PCR, secuenciación.

- b. Técnicas empleadas para aislar el OMG en el medio ambiente:



No aplica. El OMG se usará únicamente en las instalaciones de alta seguridad biológica del IRTA-CReSA por lo que no habrá liberación voluntaria en el medio ambiente.



## VI. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

1. Descripción de la actividad. (Breve resumen de los ensayos que se prevén realizar, incluidos los que se llevarán a cabo con el OMG).

El objetivo de este proyecto es evaluar la diseminación de vacuna en los animales vacunados a distintos tiempos después de vacunar. Se seguirá el siguiente diseño:

12 animales de 4 semanas de vida se transportarán de la granja de origen hasta las instalaciones de CReSA.

Después de 2 semanas de aclimatación a día de inicio del estudio (D0) Se inmunizarán a todos los animales con 2mL de vacuna, IN (virus de la PPA atenuado).

Diariamente se medirá la temperatura rectal de los animales y se realizarán observaciones clínicas individuales.

Semanalmente se obtendrán muestras de sangre (y suero), hisopos nasales e hisopos rectales de todos los animales ver la respuesta inmunitaria y los niveles de virus en cada uno de los animales (ELISA y qPCR).

Se realizarán necropsias seriadas de dos animales/día después de vacunar para determinar la presencia de virus vacunal en los tejidos diana: linfonodo gastrohepático, linfonodo submandibular, tejido linfoide asociado a intestino (GALT), tejido linfoide asociado a bronquio (BALT), tonsila, bazo, pulmón y riñones..

2. Información sobre el volumen o cantidad de OMG a utilizar:

- a. Volumen o concentración máxima por ensayo en el caso de microorganismos.

- i) Para preparación de lotes

- ii) Para Inoculaciones. Método de inoculación *in vitro/ in vivo*:

Inoculación *in vivo* intranasal, 2mL de OMG en solución salina (PBS) por animal.  
Volumen total: 12mL

- b. Número aproximado de plantas por ensayo:

No aplica

- c. Número aproximado de animales por ensayo:

6 cerdos.

3. Naturaleza de las operaciones:

- a. Enseñanza
- b. Investigación
- c. Desarrollo

4. Periodo previsto para la actividad de utilización confinada:



(Debe concretarse lo más posible la duración de la actividad, por ejemplo, teniendo en consideración la duración de la financiación de los proyectos a los que están asociados las actividades con los OMG).

El proyecto empezará en octubre-noviembre 2023 y se prevé que finalice en diciembre 2023-enero 2024.

Todos los experimentos se realizarán en las instalaciones de alta seguridad del CReSA una vez aprobados por los comités de experimentación animal (IRTA y Generalitat), el comité de Bioseguridad del IRTA y la Comisión Nacional de Bioseguridad.

## VII. EVALUACIÓN DE RIESGO

Se tendrán en cuenta los elementos y el procedimiento conforme al Anexo I del Real Decreto 178/2004 de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, y la Decisión de la Comisión 2000/608/CE, de 27 de septiembre, relativa a las notas de orientación para la evaluación de riesgo).

1. Identificar cómo pudieran afectar las posibles propiedades nocivas del organismo receptor, donante, inserto y vector al OMG que se va a generar:

(Desarrollar con la extensión que proceda, siguiendo el orden propuesto).

### a. Organismo receptor.

El VPPA afecta a cerdos domésticos y jabalíes, causando una patogenicidad caracterizada por una hemorragia interna generalizada que puede provocar mortalidades del 100% en cepas virulentas. Así, a partir de la cepa parental patógena BA71 se ha eliminado, mediante recombinación homóloga, la proteína CD2v codificada por el gen EP402R. Dicha delección hace que el virus sea atenuado en su huésped natural, el cerdo. Este virus se ha generado en las propias instalaciones de IRTA-CReSA.

### b. Organismo donante.

El organismo donante en el caso del OMG BA71ΔCD2 es *Escherichia coli* (donante de β-glucuronidasa que reemplaza a CD2v). Dicha bacteria forma parte de la microbiota intestinal de muchas especies animales, incluyendo la humana. *Escherichia coli* puede actuar como patógeno oportunista. La obtención del plásmido de transferencia codificando para el gen gusA (utilizado como gen “reporter” en el OMG resultante) se hizo por síntesis *in vitro*.

### c. Inserto.

La función del inserto (gen GusA) es el metabolismo de los carbohidratos por parte del organismo donante, *E. coli*. Este gen en el GMO es necesario para seleccionar los clones y no tiene propiedades nocivas

### d. Vector.

El vector de transferencia utilizado fue el plásmido pLacIΔCD2. El mapa del vector se muestra en la sección IV.4.a.i). Dicho vector no contiene ningún elemento regulatorio para eucariotas conocido.

El OMG resultante no muestra ningún cambio durante la replicación en cultivo celular (macrófagos alveolares porcinos, MAPs), y es atenuado.



No se esperan interacciones con otros organismos en el medio ambiente ni tampoco ningún efecto en ningún otro organismo. Los experimentos se realizarán en instalaciones de bioseguridad de nivel 3 (BSL3), con lo que no se liberará al medio ambiente en ningún momento

2. Identificar las posibles propiedades nocivas del OMG<sup>5</sup>

a. Efectos para la salud humana y la sanidad animal y vegetal.

No tiene efectos nocivos en la salud humana. No se esperan interacciones con otros organismos en el medio ambiente ni tampoco ningún efecto en ningún otro organismo. Se han realizado varios estudios de seguridad vacunal con el OMG administrado a la dosis que se utilizará en la presente actividad y se ha demostrado que el virus recombinante es seguro y no revierte en cerdos.

b. Efectos para el medio ambiente.

No aplica. El OMG se usará únicamente en las instalaciones de alta seguridad biológica del IRTA-CReSA por lo que no habrá liberación voluntaria en el medio ambiente.

3. Descripción de las fases críticas de los ensayos en cuanto a bioseguridad):

Las fases críticas son aquellas en las que se manipula el OMG per se o muestras que puedan contener el virus:

- la vacunación: preparación de inóculo en laboratorio y administración a los animales,
- la obtención de muestras de los animales (sangrados, hisopados y necropsias) con presencia de virus y la manipulación de estas muestras en laboratorio.

4. Descripción de las medidas de confinamiento y protección que vayan a aplicarse en las diferentes fases:

Todas las actividades y fases del ensayo previsto con el OMG se harán en las instalaciones de alta bioseguridad del IRTA-CReSA. Las características de la actividad son un uso confinado del OMG para inoculación en animales de experimentación (cerdos), y obtención de muestras para evaluar la respuesta inmune frente al mismo y su diseminación en el organismo. El confinamiento será el típico de una unidad de Alta Biocontención de grandes animales (con duchas obligatorias de salida, filtración absoluta el aire, descontaminación química de los efluentes y eliminación de las carcasas infectadas por digestión alcalina o incineración). Todas estas barreras de confinamiento y control garantizan su no diseminación al exterior, por tanto, nulo impacto ambiental. Todos los residuos generados serán objeto de recogida por gestores autorizados. En los que respecta a la exposición humana, el patógeno animal es exclusivo de la especie porcina y no supone ningún riesgo para la especie humana, pero el personal en los boxes experimentales trabajará con guantes y mascarilla quirúrgica y en laboratorio todas las muestras se procesaran con los EPIs habituales y dentro de cabina de seguridad biológica.

## **VIII. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CONTROL ADOPTADAS DURANTE LA UTILIZACIÓN CONFINADA<sup>6</sup>**

1. Adopción de las Buenas Prácticas de Laboratorio:

<sup>5</sup>. Si se considera que no tienen efectos adversos para la salud y el medio ambiente, también hay que justificarlo.

<sup>6</sup> En el caso de que la actividad se realice en una instalación ya autorizada, se deberán describir las medidas de protección adicionales a las descritas en el formulario B que se presentó en la solicitud para la autorización de la instalación, teniendo en cuenta el riesgo específico de la actividad.





Los autoclaves disponibles son: los propios Laboratorios NBS3 equipo MATACHANA S1000 n/s E-18015 y CR-0576; sala limpieza zona sucia, equipo MATACHANA n/s E-18016 y CR-0476 y en sala efluentes planta 0, equipo MATACHANA n/s E-18017 y CR-0477.

La eficacia de los autoclaves se evalúa con cada carga infecciosa con testigos microbiológicos de *Geobacillus stearothermophilus*, y anualmente por sondas propias calibradas (verificación interna) y verificación / mapeo por empresa externa.

Digestión alcalina de los cadáveres de animales infectados con patógenos no zoonóticos, mezclando carcasas y una solución de hidróxido potásico, hasta alcanzar un pH 13 y una temperatura de 150°C por un mínimo de 3 horas a 3 atmósferas de sobrepresión. Para cadáver infectados con virus zoonóticos, no es el presente caso, incineración en contenedores cerrados y herméticos para evitar toda manipulación por parte del personal ejecutante.

Tratamiento químico de los efluentes: Elevación del pH a 12 mediante la adición de hidróxido sódico (NaOH), con comprobación manual del valor de pH una vez alcanzado, mantenimiento en agitación constante durante 12 horas, neutralización del pH por adición de ácido clorhídrico (HCl) hasta alcanzar un pH entre 8 y 9,4. Una vez comprobado este pH hay que solicitar obligatoriamente autorización al responsable de la Unidad de Alta Biocontención o persona delegada, para proceder al vaciado del tanque.

Doble filtración mediante filtros HEPA de todo el aire que hay en la Unidad de Alta Biocontención (NBS3). Filtro HEPA absoluto a la salida de cada box experimental donde se mantienen los animales o bien en la sala de necropsias y batería de filtración de 10 filtros HEPA absolutos previamente a la salida hacia el exterior lo que supone una doble filtración absoluta de todo aire que se encuentra dentro de la Unidad de Alta Biocontención.

En cuanto a los residuos citostáticos (agentes mutagénicos, intercalantes, caotrópicos, etc.) como pueden ser soluciones con bromuro de etidio, tampones de lisis y lavado de kits de extracción de ácidos nucleicos, etc., estos se descartan en bidones por residuos de tipo IV que son cerrados herméticamente y recogidos por gestor de transporte de residuos autorizado.

b. Gestión por una empresa externa: SÍ  NO

– Nombre de la empresa externa encargada de la gestión de los residuos:

PREZERO

## X. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE LA ACTIVIDAD NOTIFICADA

1. Condiciones en las que podría producirse un accidente:

Inoculación accidental por mala praxis o uso de EPIs inadecuados; corte o pinchazo con objeto cortado o punzante por mala praxis o no uso de los EPIs correspondientes; inhalación y / o contacto con mucosas de producto químico tóxico, corrosivo, etc. por mala praxis o no uso de los EPIs correspondientes.

2. Equipamiento de seguridad (especifíquese):

Para CReSA-NBS3: El trabajo en la Unidad de Alta Biocontención implica trabajar con indumentaria específica de la instalación, no se trabaja con ropa de calle u objetos personales. Técnica de doble guante a todas las actividades con muestras dentro y fuera de CSB. Bata de laboratorio parcialmente hidrofuga de frontal sólido, de puño cerrado. Calzado desinfectable.



Disponibilidad de protección respiratoria (mascarillas FFP3 y aparatos de respiración de presión positiva (Sundstrom)) en caso de que la evaluación de riesgo lo demande.

3. Descripción de la información y formación suministrada a los trabajadores:

Procedimientos normalizados de trabajo de aparatos (CSB, centrifugas, autoclaves, etc.) y salas; normas de actuación en caso de derrames en cabinas de seguridad biológica, superficies y accidentes en centrifugas.

4. Planes de emergencia y contingencia:

Hay un plan de emergencia aprobado a disposición del personal.