

**MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO  
FORMULARIO DE DOCUMENTO DE DISEÑO DE PROYECTO (MDL-SSC-PDD)  
Versión 03 – en vigencia desde el: 22 Diciembre de 2006**

**CONTENIDOS**

- A. Descripción general de la actividad de proyecto de pequeña escala
- B. Aplicación de una metodología de línea de base y monitoreo
- C. Duración de la actividad de proyecto/ período de acreditación
- D. Impactos ambientales
- E. Comentarios de Partes Interesadas

**Anexos**

Anexo 1: Información de contacto de los participantes en la actividad de proyecto de pequeña escala propuesta.

Anexo 2: Información respecto de fondos públicos

Anexo 3: Información de Línea de Base

Anexo 4: Información de Monitoreo

Anexo 5: Fotografías del proyecto

**Revisión de la historia de este documento**

<b>Número de versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción y motivo de la revisión</b>
01	21 Enero 2003	Adopción inicial
02	8 Julio 2005	<ul style="list-style-type: none"><li>• La Junta decide revisar el DDM SSC PDD para incluir las guías y clarificaciones provistas por la Junta desde la versión 01 de este documento.</li><li>• Como consecuencia, las guías para completar CDM SSC PDD han sido revisadas de acuerdo con la versión 2. La última versión puede ser encontrada en: <a href="http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents">http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents</a>.</li></ul>
03	22 Diciembre 2006	<ul style="list-style-type: none"><li>• La Junta decide revisar el Documento de Diseño de Proyecto para actividades de pequeña escala (CDM-SSC-PDD), tomando en consideración el CDM-PDD y el CDM-NM.</li></ul>

CDM – Executive Board

**SECCIÓN A. Descripción General de la actividad de proyecto de pequeña escala****A.1 Título de la actividad de proyecto de pequeña escala:**

Medidas de eficiencia energética en la producción de cal, para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Olavarría, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Versión 0.1

Abril 2008

**A.2. Descripción de la actividad de proyecto de pequeña escala:**

Cementos Avellaneda S.A. (CASA) ha desarrollado una innovación en su proceso productivo de cal hidráulica de construcción para albañilería –en adelante cal de línea de base,  $(Ca(OH)_2)$ - a través de la cual se reduce el consumo energético durante su producción.

El proyecto será implementado en la planta de CASA de la ciudad de Olavaria, provincia de Buenos Aires, Argentina. En dicha planta CASA cuenta hoy con procesos productivos de cemento y cal de línea de base.

Este cambio en el proceso productivo de cal de línea de base y la nueva tecnología desarrollada por CASA logra obtener, a través de la incorporación de materiales alternativos y aditivos, un nuevo producto llamado Cal Extra –en adelante cal alternativa-, de características similares al anterior, pero con una reducción neta de emisiones de  $CO_2$  por unidad de producto final.

La reducción de las emisiones se produce como consecuencia del menor uso de combustibles fósiles por unidad de producto final; en otras palabras, el presente es un proyecto MDL de eficiencia energética.

La implementación de este proyecto involucra los siguientes aportes al Desarrollo Sustentable de la comunidad local:

- Desarrollo y fomento de tecnologías limpias: Cementos Avellaneda S.A. ha investigado y desarrollado un nuevo producto a partir de un nuevo proceso, que puede ser usado en reemplazo de la cal de línea de base. Con esta iniciativa CASA no solo logra reducir las emisiones directas de  $CO_2$ , sino que además actúa como un impulsor del desarrollo de tecnologías cada vez mas limpias en el mercado.
- Generación de empleo y formación de capacidades: Al tratarse de un producto único en su tipo CASA refuerza su compromiso hacia la contribución sustentable de sus operaciones, a través de la investigación y el desarrollo de capacidades locales. No solo se incrementarán los puestos fijos de trabajo sino que, al tratarse de una nueva tecnología, será necesario formar y capacitar personal, contribuyendo de esta manera al aumento de conocimiento en la comunidad local.
- Reducción de emisiones de GEI: por reducir emisiones de GEI, este proyecto contribuye al objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC) (ratificado por Argentina en el año 1994).
- Reducción del consumo de combustible fósil: contribuyendo de esta manera a la preservación de los recursos no renovables de la región.

CDM – Executive Board

**A.3. Participantes del Proyecto:**

Nombre de las Partes involucradas (*) ((anfitrión) indica la Parte anfitriona)	Entidades públicas y/o privadas participantes del proyecto (*) (en el caso de que aplique)	Por favor, indicar si la Parte involucrada desea ser considerada como participante del proyecto (Sí/No)
Argentina (anfitrión)	Cementos Avellaneda S.A.	No
España	Cementos Molins Industrial S.A.	No
España	Cementos Pórtland Valderrivas S.A. (CPV)	No
España	Corporacion Uniland S.A.	No

(\*)Conforme a las modalidades MDL y procedimientos, en el momento de hacer público CDM-PDD en la etapa de validación, una Parte involucrada puede o no poder haber proporcionado su aprobación. En el momento de solicitar el registro, se requiere la aprobación de la Parte(s) involucradas.

**A.4. Descripción técnica de la actividad de proyecto de pequeña escala:****A.4.1. Localización de la actividad de proyecto de pequeña escala:****A.4.1.1. Parte(s) Anfitriona:**

Argentina

**A.4.1.2. Región/Estado/Provincia etc.:**

Buenos Aires

**A.4.1.3. Ciudad/Pueblo/Comunidad etc:**

Olavarría

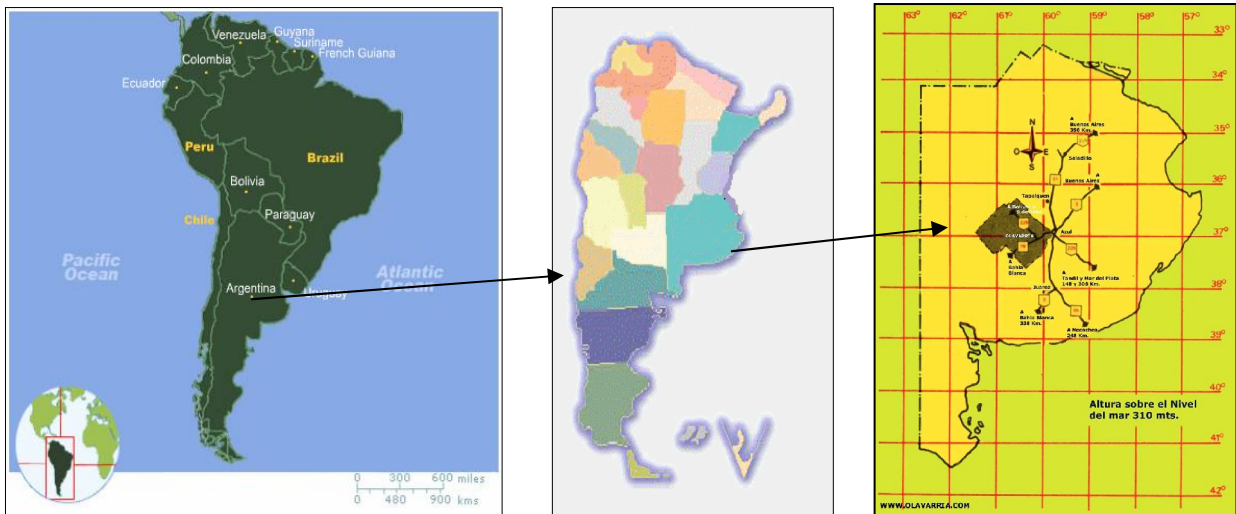
**A.4.1.4. Detalles de la localización física, incluyendo información que permita la identificación inequívoca de esta actividad de proyecto de pequeña escala:**

La planta de CASA se encuentra ubicada en la localidad de Olavarría, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

El Partido de Olavarría se encuentra ubicado en el centro de la Provincia de Buenos Aires (37°S., 60° O), a 350 kilómetros de Capital Federal. Su superficie es de 7.715 km y tiene una población aproximada de 100.000 habitantes.

## CDM – Executive Board

Olavaria es la ciudad cabecera del partido y se ubica sobre la ruta nacional 226 y provincial 51, a 40 km de la ruta nacional 3<sup>1</sup>



América del Sur

Argentina

Olavarría

**A.4.2. Tipo y categoría (s) y tecnología/medidas de la actividad de proyecto de pequeña escala:**

De acuerdo con el documento "Appendix B to the simplified Modalities and Procedures for small-scale CDM project activities" la categorización de este proyecto es la siguiente:

- Tipo II – Proyectos de eficiencia energética

La metodología utilizada es:

- II.D. Medidas de eficiencia energética y cambio de combustible en instalaciones industriales/Versión 11

Los proyectos de Tipo II deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Actividades de proyecto Tipo II: "Actividades de proyecto en los cuales se reduzca el consumo de energía a través de la mejora en la eficiencia energética, en la generación y/o en la demanda de energía, en un total equivalente a 60 GWh<sub>e</sub> ó 180 GWh<sub>th</sub> por año. La eficiencia energética es la mejora en el servicio provisto por unidad de energía, esto es, actividades de proyecto que incrementen las unidades output en fracción, trabajo, calor, luz (o combustible) por input de MW"

[ht](#)

<sup>1</sup> <http://www.olavarría.com/archivos/laciudad/geografia/index.php>

---

**CDM – Executive Board**

El presente proyecto reduce el consumo de energía durante la producción de cal, a través de la reducción del combustible fósil calcinado por unidad de producto final.

A los fines de estimar las emisiones y reducciones de GEI en el presente documento, se han estimado valores de producción y consumo energético para la producción de cal alternativa. Al momento de su implementación deberán utilizarse valores reales monitoreados conforme con la metodología de monitoreo utilizada.

El ahorro de energía no supera el límite impuesto por la metodología utilizada, dicho ahorro aumenta proporcionalmente con el aumento de la producción de cal, manteniéndose siempre por debajo del límite establecido para proyectos de pequeña escala de tipo II.

El nuevo proceso productivo utilizado en el presente proyecto MDL es único en su tipo y es una gran innovación en la industria calera, ya que realiza el blending con materiales alternativos y aditivos luego de la etapa de calcinación permitiendo el incremento del volumen y reduciendo el consumo energético por unidad de producto final. Esta innovación tecnológica surge de las investigaciones y ensayos llevados a cabo por los departamentos de Desarrollo de Productos, Ingeniería de Proyectos y Eléctrica de Cementos Avellaneda S.A.

El nuevo layout del proyecto es novedoso dentro del campo de la fabricación de materiales de construcción, ya que incluye la posibilidad de conexión entre diferentes puntos de las fábricas de cal y cemento de la Planta de Cementos Avellaneda S.A. de Olavarría, generando sinergias con instalaciones preexistentes, propiciando una mayor eficiencia energética durante todo el proceso.

Cementos Avellaneda S.A. se planteó una serie de objetivos previamente al desarrollo de la cal alternativa que han conducido sus investigaciones y ensayos en el desarrollo de un producto aglomerante para morteros que pueda reducir efectivamente las emisiones de GEI. Dichos objetivos fueron:

- Responder a una alta demanda de cal en el mercado de la construcción: en la Argentina existe una demanda insatisfecha de cal hidráulica de construcción para albañilería, la capacidad instalada de producción actual no alcanza para satisfacer la demanda creciente de este producto. Este proyecto posibilita, a través del cambio en el proceso productivo, incrementar la capacidad de producción utilizando la misma capacidad de horno instalada, sin necesidad de incrementar los volúmenes de combustible fósil utilizados durante la etapa de calcinación.
- Mejorar la calidad del producto en términos de aumento del nivel de desempeño de los morteros de albañilería, con relación a los productos disponibles en el mercado, posibilitando por ejemplo, el uso de un rango más amplio de granulometría y/o tipo de arenas.
- Contribuir al desarrollo sostenible del sector industrial relacionado a la producción de cal, mediante la reducción del consumo energético durante el proceso productivo, con lo cual se logra minimizar las emisiones específicas de CO<sub>2</sub> por tonelada de producto; asimismo el

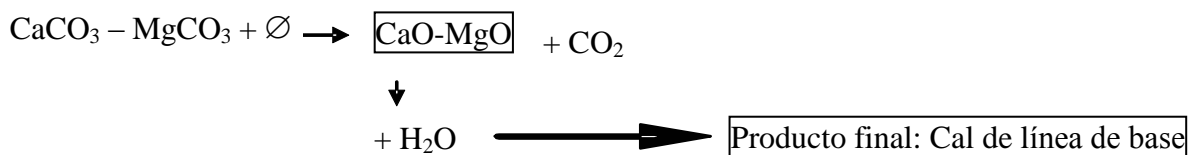
## CDM – Executive Board

- mayor rendimiento del aglomerante para morteros se traduce en una utilización racional de recursos escasos.

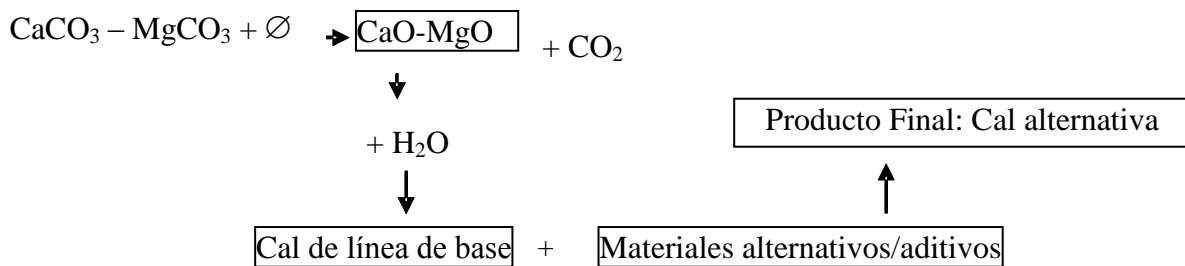
Tecnología/medidas - Descripción del proceso productivo de línea de base y del proyecto MDL

La cal hidráulica de construcción para albañilería se produce a través de la reacción o el apagado de la cal viva (CaO y MgO) con agua y consiste principalmente en hidróxido de calcio (Ca(OH)<sub>2</sub>).

La cal viva se elabora a partir de una roca carbonática de origen calcáreo y de pureza determinada, que es calcinada en hornos con temperaturas máximas que varían entre 800°C y 1200°C, a estas altas temperaturas la roca carbonática (CaCO<sub>3</sub> – MgCO<sub>3</sub>) sufre un proceso conocido como descarbonatización, obteniendo como resultado la cal viva u óxido de calcio (CaO) y liberando dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).



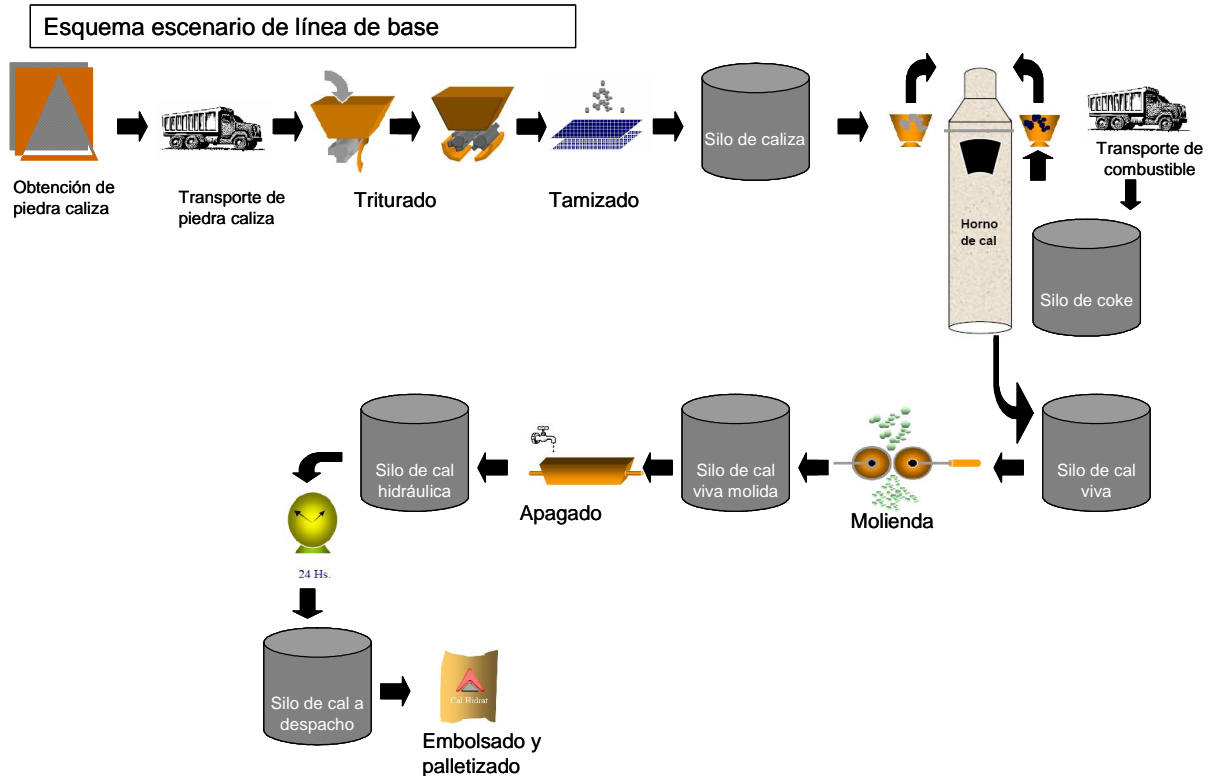
La incorporación de materiales alternativos y aditivos, luego del proceso de calcinación, permite aumentar el volumen de producto final sin aumentar las emisiones por combustión de combustible fósil.



Los principales pasos involucrados el proceso productivo de la cal de línea de base son:

1. Voladura del yacimiento y obtención de la piedra caliza (materia prima)
2. Transporte, almacenaje y preparación de la piedra caliza
  - a. Trituración
  - b. Tamizado
  - c. Almacenamiento en silo de caliza
3. Abastecimiento de combustible al horno y preparación
4. Calcinación de la piedra caliza
5. Almacenamiento y triturado de cal viva
6. Hidratación de la cal viva – obtención de cal de línea de base
7. Almacenamiento, embolsado, paletizado, stock y despacho.

## CDM – Executive Board



El proceso de fabricación de la cal alternativa parte de la cal de línea de base (ítem 6) a la que se le adicionan una serie de materiales alternativos y aditivos, los cuales tienen las siguientes características:

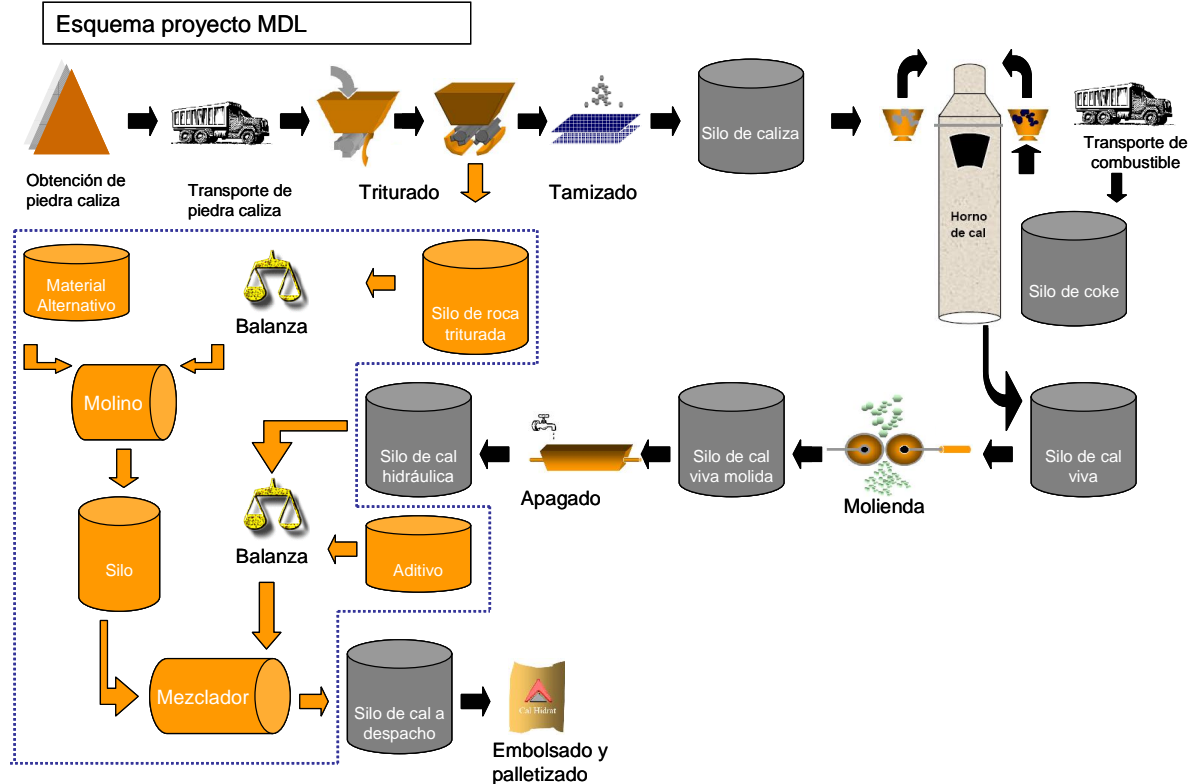
- Se denomina *material alternativo* a todo material sólido molturable que sea capaz de expandir el volumen del producto pero no necesariamente contribuye a las propiedades principales de la cal. En el presente proyecto MDL, el material alternativo utilizado es la roca carbonática de origen calcáreo (piedra caliza), obtenida del yacimiento propiedad de CASA, este es un producto aglomerante para morteros y su uso está limitado por el tipo de árido, ya que la cal producida actualmente por CASA puede ser mezclada sólo con determinados tipos de áridos.
- Del mismo modo, se denomina aditivo a materiales sólidos o líquidos que agregados al producto en pequeñas proporciones (<5% en general) cambian apreciablemente sus propiedades. El aditivo utilizado en el presente proyecto, es una sustancia química surfactante que se utiliza en una proporción de entre 0-5% respecto del producto final.

El material alternativo triturado y molido se agrega a la cal de línea de base sin atravesar el proceso de calcinación. De esta manera se logra un aumento en el volumen del producto final, sin ampliar la capacidad del horno de calcinación y por lo tanto sin aumentar la utilización de combustible fósil.

## CDM – Executive Board

A continuación se detallan las etapas que se agregan al proceso productivo de línea de base, como consecuencia de la presente actividad de proyecto:

8. La cal de línea de base, proveniente del sistema de producción del escenario de base, será transportada neumáticamente hasta una serie de silos metálicos ubicados en una nueva planta de mezclado, donde se adicionará el material alternativo.
9. El material alternativo llega al silo de mezclado desde el molino de piedra, a través de transporte neumático, que será construido como parte del presente proyecto.
10. La mezcla y dosificación de ambos materiales se realizará mediante sinfines tubulares, descargando el material resultante hacia tolvas pesadoras.
11. La descarga de dichas tolvas alimentará a una mezcladora donde se adicionará gravimétricamente el aditivo, de modo de obtener las propiedades deseadas en el producto final, es decir la cal alternativa.
12. Seguidamente se continúan las etapas de almacenamiento, envasado y paletizado. Finalmente se realiza el traslado al galpón de stock y despacho.



El proceso de combustión constituye la fuente de energía térmica en el proceso de fabricación de cal hidráulica, para su conducción se requiere un aporte controlado de combustible, aire atmosférico y el mantenimiento de una temperatura mínima.

Los procesos mediante los cuales se producen estos aportes al proceso de combustión se describen a continuación:

---

CDM – Executive Board

- Combustible fósil

El combustible empleado es el petcoke de bajo azufre adquirido en el mercado local o el internacional.

El petcoke es almacenado en pilas dispuestas en playas especialmente acondicionadas para este fin. Desde allí es cargado y transportado mediante camiones a una tolva desde la que es llevado mediante un elevador de cangilones al silo de consumo diario de la planta de cal.

Desde este silo, el coke es extraído mediante tornillos transportadores que alimentan a vagonetas que están montadas sobre celdas de carga que controlan el peso ingresado a las mismas.

Estas vagonetas trasladan el combustible hasta el hogar de los hornos, en su parte superior, a partir de donde se produce la combustión, por descenso gradual del lecho.

Este descenso del lecho se produce por acción de una descarga mecánica ubicada en la parte inferior del horno.

- Aire de combustión

El aporte de oxígeno para la combustión se realiza a través de inyección de aire a la base de los hornos mediante ventiladores centrífugos.

El aire es precalentado en su ascenso por el lecho del horno y entra en contacto en contracorriente con el petcoke que desciende, produciéndose la combustión en aquellas zonas donde la temperatura iguala o supera a la de ignición de la mezcla.

Los gases de combustión son extraídos del sistema mediante un ventilador de tiro balanceado. Este ventilador está conectado al final de un sistema lavador de gases, encargado de capturar los compuestos sulfurados para evitar su emisión a la atmósfera.

- Control de la combustión

El control de la dosificación de coke en cuanto a cantidad por batch y frecuencia y el de los ventiladores es realizado por un sistema de control basado en PLC (Programmable Logic Controller), sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) y HMI (human/machine interface), que permite la programación automática de actuaciones ante eventos y el mantenimiento de los parámetros de temperatura del horno en consigna.

CDM – Executive Board

**A.4.3 Cantidad estimada de reducciones de emisiones en el período de crédito elegido:**

<b>Año</b>	<b>Estimación anual de reducción de emisiones en toneladas de CO<sub>2</sub> e</b>
2008	20.861
2009	32.930
2010	35.614
2011	38.385
2012	41.239
2013	44.179
2014	47.207
2015	50.326
2016	53.538
2017	56.847
<b>Estimación total de reducciones (tCO<sub>2</sub> e)</b>	<b>421.126</b>
<b>Período de acreditación</b>	<b>10</b>
<b>Promedio anual de reducción de emisiones estimadas para cada año del período de crédito (tCO<sub>2</sub> e)</b>	<b>42.113</b>

**A.4.4. Fondos públicos de la actividad de proyecto de pequeña escala:**

No existen fondos públicos involucrados en la presente actividad de proyecto MDL.

---

CDM – Executive Board

**A.4.5. Confirmación de que la actividad de proyecto de pequeña escala no es un componente desagregado (debundled) de una actividad de proyecto de gran escala:**

De acuerdo con el párrafo 2 del Apéndice C de las Modalidades y Procedimientos Simplificados para Actividades de Proyecto de Pequeña Escala<sup>2</sup>, el presente proyecto no es un debundled, ya que no existe registrada otra actividad de proyecto MDL llevada a cabo por los mismos participantes del proyecto, en la misma categoría y con la misma tecnología cuyo límite de proyecto se extienda a 1 km de otra actividad de proyecto de pequeña escala propuesta.

[ht](#)

<sup>2</sup> <http://cdm.unfccc.int/Projects/pac/howto/SmallScalePA/sscdebund.pdf>

**SECCIÓN B. Aplicación de la metodología de línea de base y monitoreo**
**B.1. Título y referencia de la metodología aprobada de línea de base y monitoreo aplicada a la actividad de proyecto de pequeña escala:**

- *Tipo II – Proyectos de eficiencia energética*
- *AMS-II.D. Medidas de eficiencia energética y cambio de combustible en instalaciones industriales/Versión 11*

**B.2 Justificación de la elección de la categoría de proyecto:**

El cálculo de línea de base para el proyecto sigue los procedimientos establecidos en el “*Anexo A del Apéndice B de las Modalidades y Procedimientos Simplificados para actividades de proyectos MDL de pequeña escala*”

- *AMS - II.D. Medidas de eficiencia energética y cambio de combustible en instalaciones industriales.*

*"Esta categoría comprende cualquier medida de eficiencia energía y cambio de combustible puesta en práctica en una instalación industrial, minera o mineral. Esta categoría cubre actividades de proyecto apuntadas principalmente a la eficiencia de energía; las actividades de proyecto que implican principalmente cambio en el tipo de combustible utilizado se encuadran dentro de la categoría III.B.*

*Ejemplos incluyen medidas de eficiencia energética (como motores eficientes), cambios de combustible (como por ejemplo el cambio de vapor o aire comprimido a electricidad) y medidas de eficiencia para procesos industriales, mineros o minerales específicos (como hornos de acero, secado de papel, curación de tabaco, etc.). Las medidas pueden sustituir, modificar o repotenciar (retrofit) instalaciones existentes o instalar una nueva. El ahorro total de energía de un proyecto no puede exceder el equivalente de 60 GWhe por año. Un ahorro de total de 60 GWhe por año es equivalente a un ahorro máximo de 180 GWth por año en consumo de combustible."*

Esta metodología ha sido seleccionada ya que el proyecto cumple con las condiciones que a continuación se detallan:

<b>Condiciones de aplicabilidad metodología AMS- II.D</b>	<b>Aplicabilidad del proyecto a las condiciones de la metodología AMS-II.D</b>
<p><i>"Esta categoría comprende cualquier medida de eficiencia energía y cambio de combustible puesta en práctica en una instalación industrial, minera o mineral. Esta categoría cubre actividades de proyecto apuntadas principalmente a la eficiencia de energía..."</i></p> <p><i>"Ejemplos incluyen medidas de eficiencia energética para procesos industriales específicos o</i></p>	<p>La actividad de proyecto involucra un ahorro energético derivado de un cambio específico en el proceso productivo de la cal hidráulica, en la Planta de Producción de CASA - Olavarría.</p> <p>El proyecto reduce el consumo de combustible fósil por unidad de producto final, esta innovación en el proceso de manufactura permite obtener un producto final con un mayor nivel de</p>

## CDM – Executive Board

Condiciones de aplicabilidad metodología AMS- II.D	Aplicabilidad del proyecto a las condiciones de la metodología AMS-II.D
<i>mineros y minerales "</i>	<p>eficiencia energética.</p> <p>Si bien a lo largo de la implementación del proyecto puede existir un cambio en el tipo de combustible utilizado, la principal fuente de reducción de emisiones de GEI continuará proviniendo de las medidas de eficiencia energética implementadas durante el proceso productivo de la cal.</p>
<i>“Las medidas pueden sustituir, modificar o repotenciar (retrofit) instalaciones existentes o instalarse en una nueva instalación”</i>	El presente proyecto incorpora nuevas tecnologías y maquinarias.
<i>“El ahorro total de energía de un proyecto no puede exceder el equivalente de 60 GWhe por año. Un ahorro total de 60 GWhe por año es equivalente a un ahorro máximo de 180 GWth por año en consumo de combustible.”</i>	<p>La energía ahorrada por la implantación de este proyecto, aumenta en proporción a la cantidad de cal alternativa producida cada año, si se comparan los consumos de la tecnología tradicional y la tecnología de línea de base. De acuerdo con las estimaciones realizadas, los ahorros de energía térmica (GWh<sub>th</sub>) se encuentran en un rango de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mínimo 58 GWh<sub>th</sub></li> <li>- máximo 157 GWh<sub>th</sub></li> </ul> <p>Los cálculos se presentan en la sección B.6.</p>
<i>“Esta categoría es aplicable a actividades de proyecto donde es posible medir y registrar directamente la energía utilizada dentro de los límites del proyecto (por ejemplo electricidad y/o combustible consumidos)”</i>	La planta de producción de cal de CASA – Olavarría cuenta con un sistema de monitoreo que permite medir directamente los consumos de combustible fósil –entre otros parámetros- asociados al proceso productivo.
<i>“Esta categoría es aplicable a actividades de proyecto donde el impacto de las medidas implementadas (mejoras en la eficiencia energética) a través de la actividad de proyecto puedan ser claramente distinguible de otros cambios en el uso de la energía debido a otras variables no influenciadas por la actividad de proyecto (signal to noise ratio)”.</i>	Las medidas implementadas en el presente proyecto, que permiten incrementar la eficiencia energética del proceso productivo de la cal, son claramente identificables y distinguibles de cualquier otro cambio en el consumo energético que no esté relacionado con la actividad de proyecto MDL.

CDM – Executive Board

**B.3. Descripción de los límites del proyecto:**

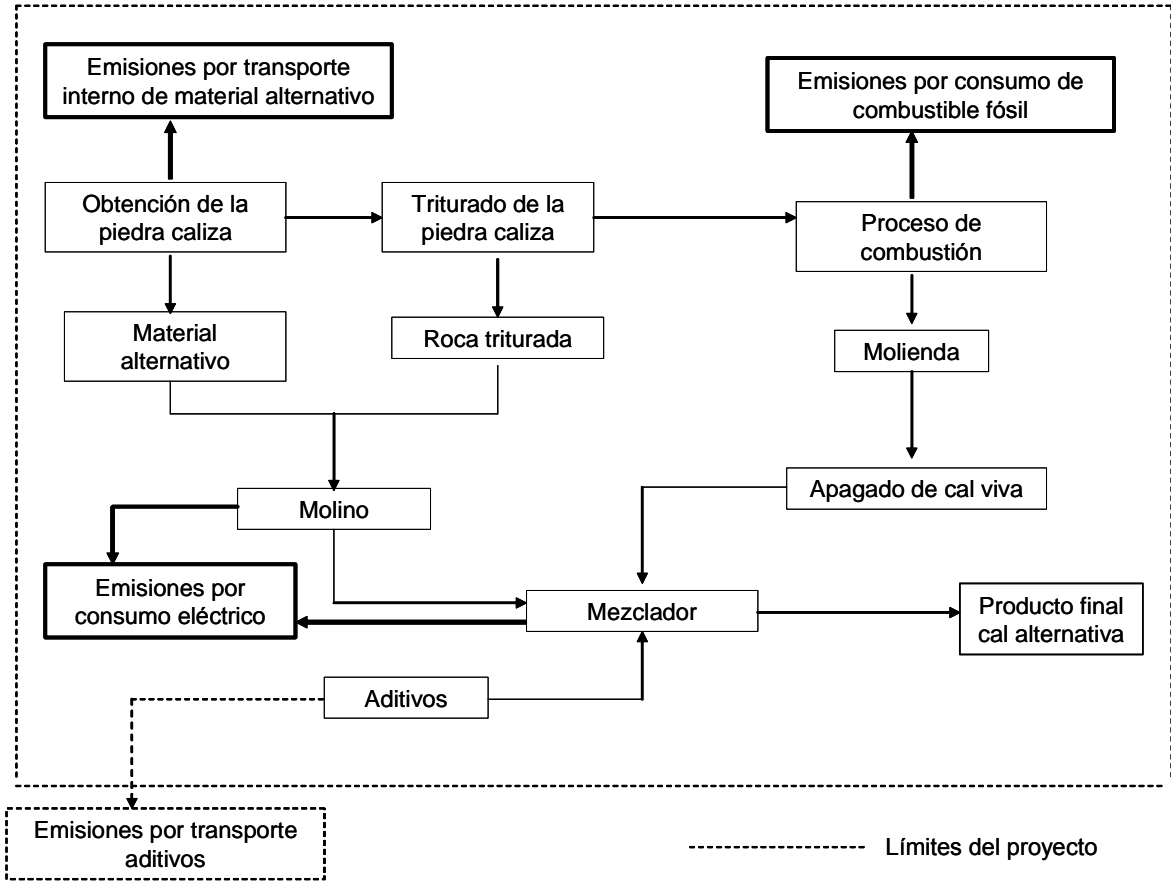
De acuerdo con lo establecido por la Metodología AMS-II.D: “*Los límites del proyecto quedan determinados por el sitio físico y geográfico de la instalación industrial o de la producción minera o mineral, procesos o equipamientos que están afectados por la actividad de proyecto*”.

En el siguiente cuadro se resumen las fuentes de GEI consideradas en el proyecto:

	<b>Fuente</b>	<b>Gas</b>	<b>¿Incluido?</b>	<b>Justificación / Explicación</b>
<b>Línea de base</b>	Combustible fósil utilizado en el horno de calcinación	CO <sub>2</sub>	Sí	Emisiones directas provenientes de la quema de combustible fósil utilizado en el horno de calcinación.
		CH <sub>4</sub>	No	No se consideran. Excluidas por simplificación. Se asume que las emisiones de CH <sub>4</sub> y N <sub>2</sub> O son muy bajas.
		N <sub>2</sub> O	No	
	Energía eléctrica utilizada en el proceso productivo	CO <sub>2</sub>	Sí	Emisiones directas provenientes del uso de energía eléctrica.
		CH <sub>4</sub>	No	No se consideran. Excluidas por simplificación. Se asume que las emisiones de CH <sub>4</sub> y N <sub>2</sub> O son muy bajas.
		N <sub>2</sub> O	No	
<b>Actividad de proyecto</b>	Combustible fósil utilizado en el horno de calcinación	CO <sub>2</sub>	Sí	Emisiones directas provenientes de la quema de combustible fósil utilizado en el horno de calcinación.
		CH <sub>4</sub>	No	No se consideran. Excluidas por simplificación. Se asume que las emisiones de CH <sub>4</sub> y N <sub>2</sub> O son muy bajas.
		N <sub>2</sub> O	No	
	Energía eléctrica utilizada en el proceso productivo	CO <sub>2</sub>	Sí	Emisiones directas provenientes del uso de energía eléctrica.
		CH <sub>4</sub>	No	No se consideran. Excluidas por simplificación. Se asume que las emisiones de CH <sub>4</sub> y N <sub>2</sub> O son muy bajas.
		N <sub>2</sub> O	No	
	Transporte de aditivos	CO <sub>2</sub>	Sí	El transporte de aditivos se considera como leakage ya que no se encuentra bajo el control del proponente del proyecto.
		CH <sub>4</sub>	No	No se consideran. Excluidas por simplificación. Se asume que las emisiones de CH <sub>4</sub> y N <sub>2</sub> O son muy bajas.
		N <sub>2</sub> O	No	

CDM – Executive Board

En el siguiente esquema se identifican las fuentes de emisión incluidas dentro de los límites del proyecto:



**B.4. Descripción de la línea de base y su desarrollo:**

El desarrollo de la línea de base de esta actividad de proyecto ha sido dirigido en función de lo establecido por la metodología AMS-II.D, de la siguiente manera:

- *“En caso de una nueva instalación la energía de línea de base consiste en la instalación que de otra manera hubiese sido construida”*

El escenario de línea de base de este proyecto consiste en la expansión de la producción de cal de línea de base, a través de la tecnología de línea de base –tecnología tradicional de producción-, para lo cual es necesario ampliar la capacidad instalada del horno de calcinación de piedra caliza, aumentando consecuentemente el consumo de combustible fósil.

Por lo tanto la energía consumida en el escenario de línea de base (ECbaseline) es la que se hubiese consumido para expandir la producción de cal con la tecnología de línea de base.

Las emisiones de línea de base de este proyecto son dinámicas, ya que al existir una demanda insatisfecha de este producto en el mercado argentino, en ausencia del proyecto MDL, esta demanda hubiese sido cubierta a través del incremento de la producción de cal de línea de base, por lo tanto la línea de base deberá ser recalculada anualmente adoptando como dato de producción para la cal de línea de base, la producción real de cal alternativa de cada año “y” (LIMEy), pero aplicando los niveles de emisión de CO<sub>2</sub> calculados para el proceso de producción de cal de línea de base.

Esto significa que en ausencia de la presente actividad de proyecto MDL, las instalaciones existentes de producción de cal hubiesen continuado utilizando la tecnología de línea de base con los consumos energéticos asociados con dicha tecnología (ECbaseline, en GWh<sub>(th and e)/año</sub>) en niveles históricos promedio (EChistorical, in GWh<sub>(th and e)/año</sub>) por unidad de producto final, lo cual se traduciría en un aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> proporcional al aumento de la producción.

Para realizar las estimaciones iniciales de reducciones de emisiones, la producción de cal alternativa proyectada para los próximos 10 años, ha sido estimada en función de los estudios de demanda de mercado realizados por Cementos Avellaneda S.A.

El cálculo de las emisiones específicas de CO<sub>2</sub> asociadas al proceso de producción de cal de línea de base, expresado como tCO<sub>2</sub>/t cal de línea de base, están basadas en el promedio de los valores reales de producción durante los años 2004-2007 (ver B.5 para la justificación de la línea de base seleccionada).

Fecha en la que se completó el borrador de la línea de base: Abril de 2008

El estudio de línea de base fue preparado por:

PricewaterhouseCoopers

Tel: +54 11 4850 6816

Fax: + 54 11 4850 6100

Contacto: Marcelo Iezzi, [marcelo.iezzi@ar.pwc.com](mailto:marcelo.iezzi@ar.pwc.com)

**B.5. Descripción de como las emisiones antropogénicas de GEI son reducidas por encima de lo que hubiese ocurrido en ausencia de la actividad de proyecto MDL de pequeña escala registrada:**

El párrafo 43 de la Decisión 17/C.P.7<sup>3</sup> señala que “Una actividad de proyecto MDL es adicional si las emisiones antropogénicas de Gases de Efecto Invernadero se reducen por debajo de lo que hubiese ocurrido en ausencia de la actividad de proyecto MDL”

De acuerdo con dicho párrafo, la presente actividad de proyecto MDL reduce emisiones antropogénicas GEI que no hubiesen ocurrido de no haberse implementado.

Asimismo, según el documento “Anexo A del Apéndice B de las Modalidades y Procedimientos para proyectos MDL de pequeña escala. Metodologías de línea de base y monitoreo para seleccionar categorías de actividades proyecto MDL”<sup>4</sup>, los participantes del proyecto deberán proveer una explicación que muestre que la actividad de proyecto no hubiese podido ser implementada por al menos una de las siguientes barreras:

- (a) Barrera a la inversión: una alternativa financieramente más viable a la actividad de proyecto hubiese provocado un mayor nivel de emisiones;
- (b) Barrera tecnológica: una alternativa menos avanzada tecnológicamente a la actividad de proyecto implica riesgos inferiores debido a la incertidumbre respecto de su funcionamiento o menores cuotas de mercado que la nueva tecnología adoptada para la actividad de proyecto y que habría generado un nivel de emisiones más alto;
- (c) Barrera debido a la práctica predominante: la práctica predominante o regulaciones o políticas existentes hubieran conducido a la puesta en práctica de una tecnología con emisiones más altas;
- (d) Otras barreras: en ausencia de la actividad de proyecto, por otra razón específica identificada por el participante del proyecto, como son por ejemplo barreras institucionales o recursos limitados de la información, capacidad de organización, recursos financieros, o capacidad para absorber nuevas tecnologías, las emisiones habrían sido más altas.

De acuerdo con lo mencionado en el Anexo A, en las siguientes páginas se provee una explicación que muestra que la actividad de proyecto no hubiese sido implementada debido a la existencia de:

1. Barreras tecnológicas
2. Barreras debido a la práctica predominante

[ht](#)

<sup>3</sup> <http://unfccc.int/resource/docs/cop7/13a02.pdf#page=20>

<sup>4</sup> [http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/AppB\\_SSC\\_AttachmentA.pdf](http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/AppB_SSC_AttachmentA.pdf)

CDM – Executive Board

### Alternativas al proyecto:

Si bien la producción de cal hidráulica de construcción para albañilería creció a una tasa del 7% anual, la demanda nacional impulsada, en parte, por el crecimiento de la construcción (110% para los últimos 6 años según el *Indicador Sintético de la Construcción* elaborado por el INDEC<sup>5</sup>) excede en la actualidad al nivel ofertado. Por ende, las alternativas involucran la expansión de la capacidad instalada para hacer frente a esa demanda excedente existente en el mercado. Las alternativas son las que se muestran en el cuadro a continuación.

Alternativas	Objetivo	Descripción
Alternativa 1	Expansión de la producción de cal de línea de base con tecnología tradicional	<u>Práctica común:</u> Expansión de la producción de cal de línea de base a través de la tecnología de línea de base, para lo cual es necesario ampliar la capacidad instalada del horno de calcinación de piedra caliza, aumentando consecuentemente el consumo de combustible fósil.
Alternativa 2	Expansión de la producción de cal con tecnología nueva sin MDL	<u>Primero de su tipo:</u> Expansión de la producción de cal alternativa a través de un cambio en el proceso productivo sin ampliar la capacidad instalada del horno de calcinación. Dicha expansión se logra mediante la incorporación de materiales alternativos y aditivos, obteniendo así la cal alternativa, de similares características técnicas que la cal de línea de base, pero con una reducción neta de emisiones de CO <sub>2</sub> por unidad de producto final.

### Barreras tecnológicas

Para poder implementar la tecnología del proyecto, asociada a la Alternativa 2, descrita en la sección A.4.2, los departamentos de Ingeniería de Proyectos y Eléctrica de Cementos Avellaneda deben llevar a cabo, entre otras, las siguientes acciones:

- Acondicionamiento de la planta de molienda existente;
- Instalación de equipos dosificadores para las materias primas según el desarrollo de CASA;
- Instalación de un nuevo equipo mezclador, con sus correspondientes sistemas de control a distancia y automáticos según el desarrollo de CASA.

El propio layout desarrollado para el proyecto es novedoso dentro de la fabricación de materiales de construcción ya que incluye la posibilidad de conexión entre diferentes puntos de las fábricas de cal y cemento de la Planta de Cementos Avellaneda S.A. de Olavarría, generando sinergias con instalaciones preexistentes. Es así que los principales componentes en volumen de la cal alternativa

[ht](#)

<sup>5</sup> INDEC – Instituto Nacional de Estadística y Censo

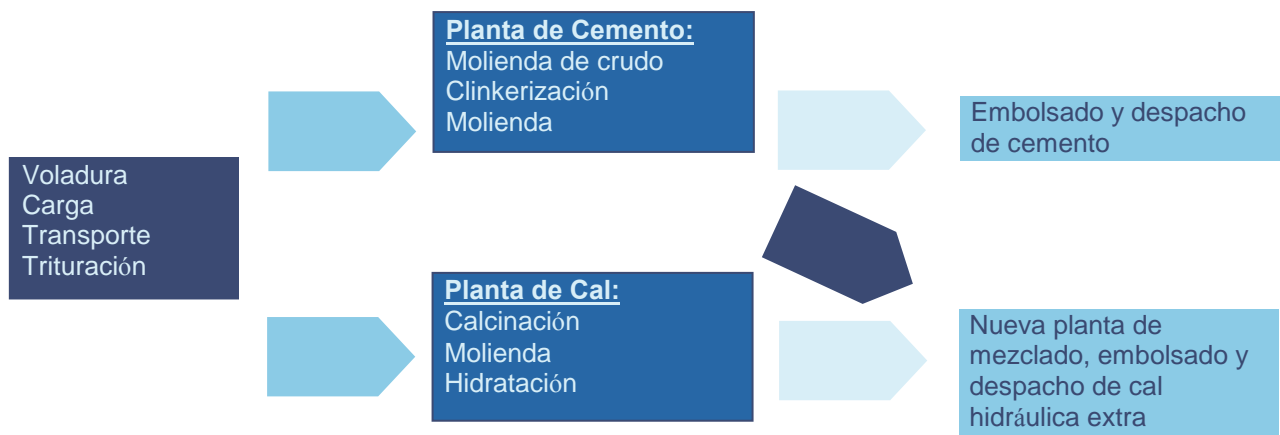
CDM – Executive Board

proviene de las plantas aledañas a través de transportes neumáticos, para ser mezclados en una zona cercana al nuevo despacho de este producto. Este tipo de layout no es conocido en el sector de materiales sólidos para construcción.

Lay out línea de base



Lay-out del proyecto MDL



La lógica de control, el mando a distancia y la automatización de los sistemas de dosificación de componentes para mezcla ha sido íntegramente desarrollada e implementada en PLC (Programmable Logic Controller) y HMI (Human-Machine Interface), elementos estándar de control y automatización industrial, por parte del departamento de Ingeniería Eléctrica (DIE) de Cementos Avellaneda S.A., ya que no existe en el mercado un producto de control ni know-how adecuados a esta aplicación.

---

 CDM – Executive Board

En consecuencia, al ser una tecnología nueva no disponible dentro o fuera del área geográfica relevante, el presente proyecto enfrenta ciertas barreras tecnológicas relacionadas con los siguientes aspectos:

- Existe un mayor riesgo de fracaso que el que enfrentan otras tecnologías para la producción de cal que se desarrollan en el mercado. La nueva tecnología planteada nunca ha sido ensayada y, al tratarse de un material de construcción, algunas de las fallas pueden detectarse solamente cuando el producto se expone a ciertas aplicaciones específicas (resistencia a la abrasión, color adecuado y estabilidad, resistencia mecánica en general, etc.). Para prevenir estas situaciones, la empresa ha desarrollado una serie de ensayos en campo y ha establecido un sistema de monitoreo de la calidad que le ayudarán a prevenir fallas. Sin embargo, la incertidumbre sobre posibles efectos adversos sobre la posición en el mercado o el prestigio de la marca es aún elevada.
- Al no existir tecnologías similares de referencia en el mercado se llevaron a cabo gran cantidad de pruebas técnicas y de ingeniería.
- Se requiere un mayor gasto en Investigación & Desarrollo así como una estrategia de marketing para promoción, dado que la cal alternativa es un nuevo producto lanzado por CASA y corre el riesgo de no aceptación por parte de los usuarios.
- Se debe capacitar a los técnicos y operadores para manejar la nueva tecnología.
- Se incorpora la importación de aditivos que no se utilizan con la tecnología tradicional, lo cual genera ciertas dificultades de logística y almacenamiento, y generan además una dependencia importante del precio del producto con materiales importados, mientras que el mercado es netamente local. Inestabilidades en el tipo de cambio podrían disminuir la competitividad del nuevo producto en relación al de línea de base que se fabrica en base a insumos locales en su totalidad.

#### Barrera debido a la práctica predominante

En los siguientes párrafos se explica la alternativa que no enfrenta barreras para su implementación, es decir, la práctica común –tecnología tradicional- en la producción de cal hidráulica de construcción para albañilería, en la República Argentina. Como se expuso en secciones anteriores, en caso de realizarse la ampliación de la capacidad de producción con la tecnología asociada a la práctica común, ésta hubiese ocasionado un mayor nivel de emisiones de GEI respecto a la otra alternativa.

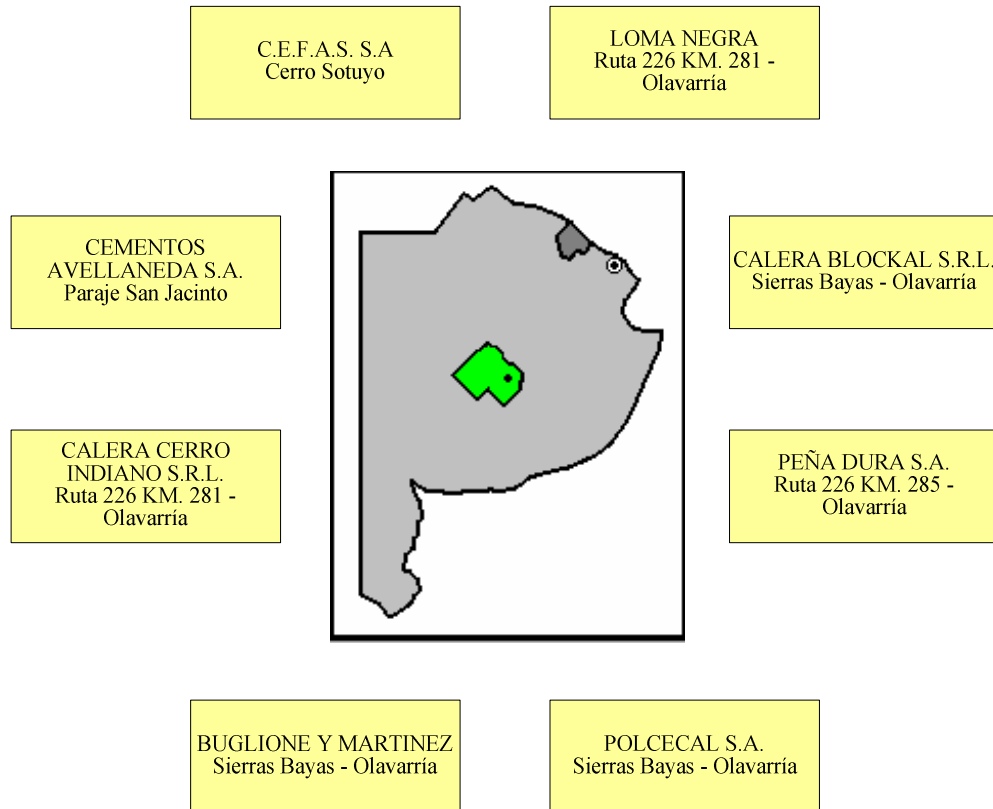
Tal como fuera mencionado en la sección anterior –“Barreras Tecnológicas”- no existe ningún emprendimiento con esta tecnología a nivel local ni internacional, por lo que se la puede denominar como “*the first of its kind*” (“el primero en su tipo”)

#### *Análisis de la práctica común de producción de cal en Argentina*

El mercado actual de la cal en la Argentina, se encuentra muy atomizado. Existe elevado número de productores pequeños (empresas familiares o PYMES –Pequeñas y Medianas Empresas-) que concentran apenas el 30% de la producción total. El 70% restante es producido por tres grandes empresas: Cementos Avellaneda S.A., Loma Negra S.A. y Cefas S.A.

## CDM – Executive Board

En el siguiente esquema pueden observarse los productores de cal presentes en la localidad de Olavarría, Provincia de Buenos Aires:



La práctica común depende del tamaño de la firma productora, así como de la calidad y tipo de la materia prima que utilice, la cual depende de la localización geográfica de cada empresa calera.

Sin embargo, cuando se consideran aspectos productivos, la tecnología empleada tiene cierta independencia con el tamaño de la empresa en la zona considerada, observándose que los grandes productores al igual que los pequeños usan predominantemente hornos verticales de carga superior en los que emplea coque de petróleo como combustible (este es el caso del presente proyecto MDL).

Se constata una variación importante en las tecnologías cuando se consideran aspectos operativos tales como los tamaños de los hornos, las instalaciones anexas y de servicios y sobre todo *los sistemas de prevención de la contaminación y la performance ambiental en general.*

Asimismo, si se comparan las tecnologías utilizadas por CASA y la tecnología que utiliza hornos rotatorios horizontales, este último es un 50% superior en consumo térmico comparado con la tecnología empleada por CASA. Los grandes productores tienen generalmente una utilización más eficiente de los recursos energéticos, en comparación con la tecnología utilizada por los pequeños productores de cal.

## CDM – Executive Board

Tal como fuera descrito al explicar las alternativas al proyecto, la Alternativa 2 consiste en la expansión de la producción para la obtención de un nuevo producto desarrollado por CASA en este proyecto MDL. Dicho producto, denominado cal alternativa, tiene similares características que la cal hidráulica de construcción para albañilería producida por CASA y el resto de los grandes productores en la línea de base, pero con una reducción neta de emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de producto final. Esto último se logra a través de la adición de materiales alternativos y aditivos, que reduce el consumo de combustible fósil durante el proceso productivo de cal alternativa en comparación con el de la cal de línea de base.

Como antecedentes de alternativa “*the first of its kind*”, CASA ha realizado, por un lado, varias solicitudes de patentes. La primera solicitud se realizó ante la Oficina Argentina el 27/02/2006, luego se han hecho varias solicitudes en países de la región y el mundo. Asimismo, los proponentes del presente proyecto han presentado ante la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS), la Nota de Idea de Proyecto (PIN) durante el mes de abril de 2005.

Las barreras tecnológicas y de práctica predominante identificadas durante la conducción de la herramienta de adicionalidad para la presente actividad de proyecto MDL, demuestran la dificultad de la ejecución del escenario de expansión de capacidad de planta con la nueva tecnología – Alternativa 2-, la cual se caracteriza por ser la primera de su tipo.

CASA no enfrentaría las mismas barreras en el escenario de base –Alternativa 1-, ya que posee años de experiencia produciendo cal con la tecnología tradicional, inserta en una región con varios productores que emplean dicha tecnología.

De las barreras analizadas surge que el presente proyecto MDL al separarse de la práctica predominante, enfrentará un conjunto de barreras tecnológicas y de práctica predominante.

En este sentido, el proyecto MDL es posible sobre la base de los siguientes factores:

1. Acceso a la materia prima necesaria para la producción.
2. Proceso satisfactorio de investigación realizado por los departamentos de Ingeniería de Proyectos y Eléctrica de CASA para llevar a cabo la nueva tecnología.
3. Los ingresos provenientes de la venta de CERs, ya que los mismos:
  - a. Alivian las barreras tecnológicas (recursos necesarios para I&D, capacitación, pruebas técnicas, importación del aditivo)
  - b. Reducen el riesgo de fracaso comercial asociado a ser el primero de su tipo.
  - c. Actúan como un incentivo decisivo para generar confianza para los inversores y dar apoyo para implementación del proyecto.
  - d. Permiten mitigar el riesgo de tipo de cambio o riesgo cambiario asociado a la compra de un insumo importado, el cual no posee sustitutos en el mercado local.

CDM – Executive Board

<b>B.6. Reducción de emisiones:</b>
-------------------------------------

<b>B.6.1. Explicación de las opciones metodológicas:</b>
--

Emisiones de línea de base

La estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub> de línea de base, se realiza mediante el cálculo de la energía (eléctrica y térmica) utilizada para producir una tonelada de cal de línea de base, a través del proceso de fabricación de línea de base. Para ello, se utilizan valores promedio de los consumos históricos de energía de los años 2004, 2005, 2006 y 2007.

Las ecuaciones N° 1 y 1', permiten calcular los consumos energéticos específicos (térmico y eléctrico), asociados con la tecnología de línea de base (SEC<sub>th,BSL</sub>, SECele,BSL).

$$SEC_{th,BSL} = \frac{EC_{th,BSL}}{LIME_{BSL}} \quad (1)$$

Donde:

SEC<sub>th,BSL</sub> = Consumo de energía térmica por tonelada de cal de línea de base producida (GWh<sub>th</sub>/t limeBSL).

EC<sub>th,BSL</sub> = Consumo histórico anual de energía térmica en la línea de base (GWh<sub>th</sub>).

LIME<sub>BSL</sub> = Producción histórica anual de cal de línea de base (tLIME<sub>BSL</sub>/año).

$$SEC_{elec,BSL} = \frac{EC_{elec,BSL}}{LIME_{BSL}} \quad (1')$$

Donde:

SEC<sub>elec,BSL</sub> = Consumo de energía eléctrica por tonelada de cal de línea de base producida (GWh<sub>elec</sub>/t LIME<sub>BSL</sub>).

EC<sub>elec,BSL</sub> = Consumo histórico anual de energía eléctrica en la línea de base (GWh<sub>elec</sub>).

LIME<sub>BSL</sub> = Producción histórica anual de cal de línea de base (tLIME<sub>BSL</sub>/año).

Una vez que ha sido calculado el consumo específico (térmico y eléctrico) para la producción de cal de línea de base, se los afecta por los factores de emisión correspondientes y se calcula, en la ecuación N° 2, el factor de emisión histórico que caracteriza el proceso productivo de línea de base (EF<sub>CO2,limeBSL</sub>). Es decir que, cada consumo energético específico –obtenido en las ecuaciones 1 y 1'– se multiplica por su correspondiente factor de emisión.

En relación al consumo térmico, debe emplearse para su cálculo el factor de emisión del combustible fósil por default establecido por el IPCC<sup>6</sup> (en este caso se trata de petcoke).

[ht](#)

## CDM – Executive Board

En cuanto al consumo eléctrico, se utiliza el factor de emisión del MEM Argentino (Mercado Mayorista Eléctrico), calculado por la Secretaría de Energía y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. En este proyecto se aplica la opción de cálculo ex -ante como el Margen Combinado entre el Margen de Construcción y el de Operación, asignando un peso específico de 0,25 para el primero y 0,75 para el segundo, ambos son calculados como el promedio de los tres últimos años disponibles al momento de la presentación del presente PDD. El desarrollo del factor de emisión y todos sus cálculos conexos se encuentran disponibles en la Página Web de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación<sup>7</sup>.

$$EF_{CO_2, \text{lim } e, BSL} = (SEC_{th, BSL} \cdot EF_{CO_2, FF}) + (SEC_{elec, BSL} \cdot EF_{CO_2, elec}) \quad (2)$$

Donde:

$EF_{CO_2, \text{limeBSL}}$	= Factor de emisión histórico de la cal de línea de base (tCO <sub>2</sub> /tLIME <sub>BSL</sub> )
$SEC_{th, BSL}$	= Consumo de energía térmica por tonelada de cal de línea de base producida (GWh <sub>th</sub> /t LIME <sub>BSL</sub> ).
$EF_{CO_2, FF}$	= Factor de emisión del combustible fósil (tCO <sub>2</sub> /GWh).
$SEC_{elec, BSL}$	= Consumo de energía eléctrica por tonelada de cal de línea de base producida (GWh <sub>elec</sub> /t LIME <sub>BSL</sub> ).
$EF_{CO_2, elect}$	= Factor de emisión de electricidad de la red (tCO <sub>2</sub> /GWh).

Emisiones de proyecto

Respecto a las emisiones del proyecto, las ecuaciones utilizadas son análogas a las de línea de base, pero se aplican los parámetros correspondientes al proyecto MDL:

$$SEC_{th, i, y} = \frac{EC_{th, i, y}}{LIME_y} \quad (3)$$

Donde:

$SEC_{th, i, y}$	= Energía térmica consumida por tonelada de cal alternativa producida, aportada por el combustible i en el año “y” (GWh <sub>TH, i</sub> /t LIME <sub>y</sub> ).
$EC_{th, i, y}$	= Consumo anual de energía térmica del proyecto proveniente del combustible i en el año “y” (GWh <sub>th, i</sub> /año).
$LIME_y$	= Producción anual de cal alternativa en el año “y” (tLIME <sub>y</sub> /año).
i	= Combustible fósil petcoke.

<sup>6</sup> <http://www.ipcc.ch>

<sup>7</sup> [http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/220807\\_calculo\\_factor\\_emision.pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/220807_calculo_factor_emision.pdf)

CDM – Executive Board

Debido a que en el presente proyecto se utiliza más de un tipo combustible fósil, ya que el transporte de material alternativo se realiza en camiones que consumen gas oil, se ha desarrollado la ecuación N° 3' para calcular las emisiones provenientes de dicho combustible.

$$SEC_{th,ii,y} = \frac{EC_{th,ii,y}}{LIME_y} \quad (3)$$

Donde:

- $SEC_{th,ii,y}$  = Energía térmica consumida por tonelada de cal alternativa producida, aportada por el combustible ii (en este caso gas oil) en el año “y” (GWh<sub>th,ii</sub>/t LIME<sub>y</sub>).
- $EC_{th,ii,y}$  = Consumo anual de energía térmica del proyecto para el combustible i (en este caso gas oil) en el año “y” (GWh<sub>th,ii</sub>/año).
- $LIME_y$  = Producción anual de cal alternativa en el año “y” (t LIME<sub>y</sub>/año).
- ii = Combustible fósil Gas Oil

$$SEC_{elec,y} = \frac{EC_{elec,y}}{LIME_y} \quad (4)$$

Donde:

- $SEC_{elec,y}$  = Energía eléctrica consumida por tonelada de cal alternativa producida en el año “y” (GWh<sub>elec</sub>/t LIME<sub>y</sub>).
- $EC_{elec,y}$  = Consumo anual de energía eléctrica en el proyecto en el año “y” (GWh<sub>elec</sub>/año).
- $LIME_y$  = Producción anual de cal alternativa en el año “y” (tLIME<sub>y</sub>/año).

Aplicando la ecuación N° 5 se calcula el factor de emisión específico para la producción de la cal alternativa ( $EF_{CO_2,lim e,y}$ ).

$$EF_{CO_2,lim e,y} = SEC_{th,i,y} \cdot EF_{CO_2,FF} + SEC_{th,ii,y} \cdot EF_{CO_2,FF} + SEC_{elec,y} \cdot EF_{CO_2,elec} \quad (5)$$

Donde:

- $EF_{CO_2,lim e,y}$  = Factor de emisión de la cal alternativa en el año “y” (tCO<sub>2</sub>/tLIME<sub>y</sub>).
- $SEC_{th,i,y}$  = Energía térmica consumida por tonelada de cal alternativa producida, aportada por el combustible i (en este caso pet coke) en el año “y” (GWh<sub>th,i</sub>/tLIME<sub>y</sub>).
- $EF_{CO_2,FF,i}$  = Factor de emisión del combustible fósil i, pet coke para esta actividad de proyecto (tCO<sub>2</sub>/GWh).
- $SEC_{th,ii,y}$  = Energía térmica consumida por tonelada de cal alternativa producida, aportada por el combustible ii (en este caso gas oil) en el año “y” (GWh<sub>th,ii</sub>/t LIME<sub>y</sub>).
- $EF_{CO_2,FF,ii}$  = Factor de emisión del combustible fósil ii, gas oil para esta actividad de proyecto (tCO<sub>2</sub>/GWh).

## CDM – Executive Board

$SEC_{elec,y}$  = Energía eléctrica consumida por tonelada de cal alternativa producida en el año “y” ( $GWh_{elec}/tLIMEy$ ).

$EF_{CO2,elec}$  = Factor de emisión de electricidad de la red ( $tCO_2/GWh$ ).

Emisiones fugitivas

Las emisiones fugitivas corresponden al transporte de aditivos y se calculan de la siguiente manera:

$$LE_y = \left( \frac{FC_{trans,y} \cdot 2 \cdot Dist \cdot NCV_i \cdot EF_{CO2,i}}{(Q_{trip} \cdot 1000)} \right) \cdot ALTM_y \quad 6)$$

Donde:

$LE_y$  = Emisiones fugitivas de  $CO_2$  debido al transporte de aditivos durante el año “y” ( $tCO_2/año$ ).

$FC_{trans,y}$  = El consumo de combustible del vehículo por kilómetro (unidad de masa o volumen de combustible/kilómetro).

$Dist$  = Es la distancia entre la fuente de los aditivos y la planta del proyecto. Esta distancia se afecta por 2 para considerar un viaje ida y vuelta (km).

$EF_{CO2,ii}$  = Factor de emisión de  $CO_2$  del combustible fósil de tipo ii ( $tCO_2/GJ$ ).

$Q_{trip}$  = Es la cantidad de aditivos transportados en un viaje por vehículo (toneladas de aditivos/viaje).

$ALTM_y$  = Es la cantidad de aditivos transportados en un viaje por vehículo y (toneladas de aditivos/año).

$NCV_{ii}$  = Poder calorífico neto del combustible tipo ii ( $GJ/unidad$  de masa o volumen)

Reducción de emisiones

La reducción de emisiones del proyecto MDL se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$ER_y = (EF_{CO2,lim e,BSL} - EF_{CO2,lim e,y}) \cdot LIME_y - LE_y \quad 7)$$

Donde:

$ER_y$  = Reducción de emisiones en el año “y” ( $tCO_2/año$ ).

$EF_{CO2,lim e,BSL}$  = Factor de emisión histórico de la cal de línea de base ( $tCO_2/t LIMEy$ ).

$EF_{CO2,lim e,y}$  = Factor de emisión de la cal alternativa para el año “y” ( $tCO_2/t LIMEy$ ).

$LIME_y$  = Producción anual de cal alternativa en cada año “y” (tonnes).

$LE_y$  = Emisiones fugitivas de  $CO_2$  debido al transporte de aditivos durante el año “y” ( $tCO_2/año$ ).

## CDM – Executive Board

Debido a que la línea de base es dinámica, de la ecuación N° 5 se obtienen las reducciones de emisiones del proyecto MDL, a través de la resta entre los factores de emisión característicos de cada tecnología y su afectación por el volumen de producción de cada año “y”.

Se prevé que la producción de cal alternativa comience durante la segunda mitad del año 2008, durante este año la producción será mixta, es decir, se producirá una parte de cal de línea de base y otra de cal alternativa. Esto se debe a que el desplazamiento de la primera será paulatino durante el primer año de producción de cal alternativa.

<b>B.6.2. Datos y parámetros que están disponible durante la validación:</b>
--

<b>Dato / Parámetro:</b>	<b>EF<sub>CO2,FF,i</sub></b>
Unidad:	tCO <sub>2</sub> /GWh
Descripción:	Factor de emisión por default del petcoke
Fuente de la información utilizada:	2006 IPCC Guías para el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero – Volumen 2: Energía, Capítulo 1: Introducción, Tabla 1.4 <sup>8</sup>
Valor aplicado:	354
Justificación de la elección de la información o descripción de los métodos de medición y procedimientos actualmente utilizados:	Factor por default proporcionado por el IPCC
Comentarios:	-

<b>Dato / Parámetro:</b>	<b>EF<sub>CO2,elec</sub></b>
Unidad:	tCO <sub>2</sub> /GWh
Descripción:	Factor de emisión para la red eléctrica argentina, calculado como un Margen Combinado ex ante.
Fuente de la información utilizada:	Aplicación de la metodología ACM0002 Margen Combinado (CM) con 0,25 BM y 0,75 OM
Valor aplicado:	4.59E-04
Justificación de la elección de la información o descripción de los métodos de medición y procedimientos actualmente utilizados:	La Secretaría de Energía y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Argentina han calculado el Factor de Emisión de la Red Argentina para el año 2006, aplicando la Metodología Aprobada y Consolidada ACM0002, puede accederse a este cálculo a través de <a href="http://www.ambiente.gov.ar">www.ambiente.gov.ar</a> y <a href="http://www.energia.gov.ar">www.energia.gov.ar</a>
Comentarios:	Esta información se encuentra públicamente disponible.

[ht](#)

<sup>8</sup> [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_1\\_Ch1\\_Introduction.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_1_Ch1_Introduction.pdf)

## CDM – Executive Board

<b>Dato / Parámetro:</b>	$LIME_{BSL}$
Unidad:	t LIME/año
Descripción:	Es el promedio anual histórico de producción de cal de línea de base (tonelada de cal de línea de base)
Fuente de la información utilizada:	Promedio histórico de producción de cal de línea de base en la Planta de Producción de Cal de Cementos Avellaneda S.A. Olavarría, para los años 2004, 2005, 2006 y 2007.
Valor aplicado:	189.863,1
Justificación de la elección de la información o descripción de los métodos de medición y procedimientos actualmente utilizados:	Datos de línea de base de CASA
Comentarios:	-

<b>Dato / Parámetro:</b>	$EC_{elec,LBS}$
Unidad:	GWh/año
Descripción:	Promedio histórico anual del consumo de energía eléctrica consumida para la producción de cal tradicional, en período 2004-2007.
Fuente de la información utilizada:	Promedio de los consumos anuales históricos de energía eléctrica utilizada para la producción de cal de línea de base, durante los años 2004, 2005, 2006 y 2007. Los datos se obtuvieron a partir de mediciones realizadas en la Planta de Producción de Cal de Cementos Avellaneda S.A. Olavarría.
Valor aplicado:	8,91
Justificación de la elección de la información o descripción de los métodos de medición y procedimientos actualmente utilizados:	Datos de línea de base de CASA
Comentarios:	-

<b>Dato / Parámetro:</b>	$EC_{th,BSL}$
Unidad:	GWh/año
Descripción:	Promedio histórico anual del consumo de energía térmica (combustible fósil) consumida para la producción de cal tradicional, en período 2004-2007.
Fuente de la información utilizada:	Promedio de los consumos anuales históricos de energía térmica (proveniente del combustible fósil) utilizada para la producción de cal de línea de base, durante los años 2004, 2005, 2006 y 2007. Los datos se obtuvieron a partir de mediciones realizadas en la Planta de Producción de Cal de Cementos Avellaneda S.A. Olavarría.
Valor aplicado:	151,35

## CDM – Executive Board

Justificación de la elección de la información o descripción de los métodos de medición y procedimientos actualmente utilizados:	Datos de línea de base de CASA
Comentarios:	-

<b>Dato / Parámetro:</b>	$EF_{CO_2, \text{líme, BSL}}$
Unidad:	tCO <sub>2</sub> /t líme <sub>BSL</sub>
Descripción:	Factor de emisión histórico específico para una tonelada de cal de línea de base, producida mediante la tecnología de línea de base.
Fuente de la información utilizada:	Este valor es el resultado de afectar los consumos energéticos específicos ( $SEC_{TH,BSL}$ y $SEC_{ELE,BSL}$ ) por sus correspondientes factores de emisión.
Valor aplicado:	0.30
Justificación de la elección de la información o descripción de los métodos de medición y procedimientos actualmente utilizados:	Ver sección B.6.1
Comentarios:	-

<b>Dato / Parámetro:</b>	$FC_{trans,y}$
Unidad:	Mass o volume unit of fuel/kilometer
Descripción:	Gas oil consumido por vehículo por kilómetro recorrido
Fuente de la información utilizada:	Consumo promedio, datos obtenido por mediciones realizadas por CASA
Valor aplicado:	0,40
Justificación de la elección de la información o descripción de los métodos de medición y procedimientos actualmente utilizados:	-
Comentarios:	-

## CDM – Executive Board

<b>Dato / Parámetro:</b>	$EF_{CO_2,FF,ii}$
Unidad:	tCO <sub>2</sub> /TJ
Descripción:	Factor de emisión por default del gas oil
Fuente de la información utilizada:	2006 IPCC Guías para el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero – Volumen 2: Energía, Capítulo 1: Introducción, Tabla 1.4 <sup>9</sup>
Valor aplicado:	74,1
Justificación de la elección de la información o descripción de los métodos de medición y procedimientos actualmente utilizados:	Factor por default proporcionado por el IPCC
Comentarios:	-

<b>Dato / Parámetro:</b>	$NCV_i$
Unidad:	TJ/mass or volume units
Descripción:	Net calorific value of the fuel type I
Fuente de la información utilizada:	2006 IPCC Guías para el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero – Volumen 2: Energía, Capítulo 1: Introducción.
Valor aplicado:	3,56E-05
Justificación de la elección de la información o descripción de los métodos de medición y procedimientos actualmente utilizados:	-
Comentarios:	-

[ht](#)

<sup>9</sup> [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_1\\_Ch1\\_Introduction.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_1_Ch1_Introduction.pdf)



CDM – Executive Board

**B.6.3 Cálculo de reducción de emisiones ex-ante:**

Ecuación N° 1:

$$SEC_{th, BSL} = \frac{EC_{th, BSL}}{LIME_{BSL}}$$

Parámetro	Descripción	Unidad	Promedio	2004	2005	2006	2007
$SEC_{th, BSL}$	Consumo específico térmico histórico por tonelada de cal de línea de base producida	$GWh_{th} / tLIME_{BSL}$	8,28E-04	8,46E-04	8,41E-04	8,18E-04	8,11E-04
$EC_{th, BSL}$	Consumo histórico anual de energía térmica en la línea de base	$GWh_{th}$	157,22	151,35	150,17	164,72	162,62
$LIME_{BSL}$	Producción histórica anual de cal de línea de base	$tLIME_{BSL} / \text{año}$	189.863	179.006	178.476	201.422	200.548

Ecuación N° 1':

$$SEC_{elec, BSL} = \frac{EC_{elec, BSL}}{LIME_{BSL}}$$

Parámetro	Descripción	Unidad	Promedio	2004	2005	2006	2007
$SEC_{Elec, BSL}$	Consumo específico eléctrico histórico por tonelada de cal de línea de base producida.	$GWh_{ele} / tLIME_{BSL}$	4,69E-05	4,90E-05	4,93E-05	4,68E-05	4,31E-05
$EC_{elec, BSL}$	Consumo anual de energía eléctrica en la línea de base	$GWh_{elec}$	8,91	8,77	8,79	9,42	8,64



CDM – Executive Board

LIME <sub>BSL</sub>	Producción histórica anual de cal de línea de base	t/año	189.863	179.006	178.476	201.422	200.548
---------------------	--	-------	---------	---------	---------	---------	---------

Ecuación N° 2:

$$EF_{CO2, \text{lim } e, BSL} = (SEC_{th, BSL} \cdot EF_{CO2, FF}) + (SEC_{elec, BSL} \cdot EF_{CO2, elec})$$

Parámetro	Descripción	Unidad	Dato
EF <sub>CO2,FF</sub>	Factor de emisión del combustible fósil (coke)	tCO <sub>2</sub> / GWh	361,11
EF <sub>CO2,Elec.</sub>	Factor de emisión de la red eléctrica	tCO <sub>2</sub> / GWh	4,59E-04
EF <sub>CO2,lim.e.BSL</sub>	Factor de emisión histórico de la cal de línea de base	tCO <sub>2</sub> / tLIME <sub>BSL</sub>	0,30

Ecuación N° 3:

$$SEC_{th, i, y} = \frac{EC_{th, i, y}}{LIME_y}$$

Parámetro	Descripción	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
SEC <sub>th,i,y</sub>	Consumo de energía térmica específico de la cal alternativa producida en el año “y” con el combustible i (coke)	GWh <sub>th,i</sub> / tLIME <sub>y</sub>	4,67E-04	5,24E-04	5,09E-04	4,94E-04	4,80E-04	4,66E-04	4,52E-04	4,39E-04	4,26E-04	4,14E-04
EC <sub>th,i,y</sub>	Consumo anual de energía térmica del proyecto en el año “y” con el combustible i (coke)	GWh <sub>th,i</sub> / tLIME <sub>y</sub>	74,72	157,22	157,22	157,22	157,22	157,22	157,22	157,22	157,22	157,22



CDM – Executive Board

LIME <sub>y</sub>	Producción anual de cal alternativa en cada año "y"	tLIME <sub>y</sub> /year	160.000	300.000	309.000	318.270	327.818	337.653	347.782	358.216	368.962	380.031
-------------------	---	--------------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Ecuación N° 3':

$$SEC_{th,ii,y} = \frac{EC_{th,ii,y}}{LIME_y}$$

Parámetro	Descripción	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
SEC <sub>TH,ii,y</sub>	Consumo de energía térmica específico de la cal alternativa producida en el año "y" con el combustible ii (Gas Oil)	GWh <sub>th,ii</sub> / tLIME <sub>y</sub>	4,35E-07	4,35E-07	1,69E-06	1,77E-06	1,85E-06	1,92E-06	1,99E-06	2,06E-06	2,13E-06	2,20E-06
EC <sub>.th,ii,y</sub>	Consumo anual de energía térmica del proyecto en el año "y" con el combustible ii (Gas Oil)	GWh <sub>th,ii</sub>	0,07	0,13	0,52	0,56	0,61	0,65	0,69	0,74	0,79	0,83
LIME <sub>y</sub>	Producción anual de cal alternativa en cada año "y"	tLIME <sub>y</sub> /año	160.000	300.000	309.000	318.270	327.818	337.653	347.782	358.216	368.962	380.031



CDM – Executive Board

Ecuación N° 4:

$$SEC_{elec, y} = \frac{EC_{elec, y}}{LIME_y}$$

Parámetro	Descripción	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
$SEC_{elec, y}$	Consumo de energía eléctrica específico de la cal alternativa producida en el año "y"	$GWh_{elec} / tLIME_y$	5.52E-05	5.45E-05	5.47E-05	5.49E-05	5.50E-05	5.52E-05	5.54E-05	5.55E-05	5.56E-05	5.58E-05
$EC_{elec, y}$	Consumo anual de energía eléctrica en el proyecto para el año "y"	$GWh_{elec}$	8,83	16,36	16,90	17,47	18,04	18,64	19,25	19,88	20,53	21,20
$LIME_y$	Producción anual de cal alternativa en cada año "y"	$tLIME_y/año$	160.000	300.000	309.000	318.270	327.818	337.653	347.782	358.216	368.962	380.031

Ecuación N° 5:

$$EF_{CO_2, lim e, y} = SEC_{th, i, y} \cdot EF_{CO_2, i, FF} + SEC_{th, ii, y} \cdot EF_{CO_2, ii, FF} + SEC_{elec, y} \cdot EF_{CO_2, elec}$$

Parámetro	Descripción	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
$EF_{CO_2, limey}$	Factor de emisión de la cal alternativa en el año "y"	$tCO_2/tLIME_y$	0,17	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15
$SEC_{th, i, y}$	Consumo de energía térmica específico de la cal alternativa producida en el año "y" con el combustible i (coke)	$GWh_{th, i} / tLIME_y$	4,67E-04	5,24E-04	5,09E-04	4,94E-04	4,80E-04	4,66E-04	4,52E-04	4,39E-04	4,26E-04	4,14E-04
$SEC_{th, ii, y}$	Consumo de energía térmica específico de la cal alternativa producida en el año "y" con el	$GWh_{th, ii} / tLIME_y$	4,35E-07	4,35E-07	1,69E-06	1,77E-06	1,85E-06	1,92E-06	1,99E-06	2,06E-06	2,13E-06	2,20E-06



## CDM – Executive Board

Parámetro	Descripción	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	combustible ii (Gas Oil)											
$SEC_{elec.,y}$	Consumo de energía eléctrica específico de la cal alternativa producida en el año “y”	$GWh_{elec.}/tLIME_y$	5.52E-05	5.45E-05	5.47E-05	5.49E-05	5.50E-05	5.52E-05	5.54E-05	5.55E-05	5.56E-05	5.58E-05
$EF_{CO_2,i,FF}$	Factor de emisión del combustible fósil i (coke)	$tCO_2/GWh$	361,11	361,11	361,11	361,11	361,11	361,11	361,11	361,11	361,11	361,11
$EF_{CO_2,ii,FF}$	Factor de emisión del combustible fósil ii (gas oil)	$tCO_2/GWh$	20,01	20,01	20,01	20,01	20,01	20,01	20,01	20,01	20,01	20,01
$EF_{CO_2,elec.}$	Factor de emisión de la red eléctrica	$tCO_2/GWh$	4,59E-04	4,59E-04	4,59E-04	4,59E-04	4,59E-04	4,59E-04	4,59E-04	4,59E-04	4,59E-04	4,59E-04

Ecuación N° 6:

$$LE_y = \left( \frac{FC_{trans.,y} \cdot 2 \cdot Dist \cdot NCV_i \cdot EF_{CO_2,i}}{(Q_{trip} \cdot 1000)} \right) \cdot ALTM_y$$

Parameter	Description	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
$LE_{trans,y}$	Emisiones fugitivas por transporte de aditivos durante el año “y”	$tCO_2/año$	0,0394	0,0738	0,0760	0,0783	0,0806	0,0831	0,0856	0,0881	0,0908	0,0935
$ALTM_y$	Consumo de aditivos en el año “y”	t aditivos/año	1.600	3.000	3.090	3.183	3.278	3.377	3.478	3.582	3.690	3.800
$Q_{trip}$	Aditivos transportados por vehículo en un viaje	t additive/trip	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Dist	Distancia entre la fuente de los aditivos y la planta.	km	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350



CDM – Executive Board

Parameter	Description	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
NCVii	Poder calorífico neto del combustible tipo ii	TJ / l	3,56E-05	3,56E-05	3,56E-05	3,56E-05	3,56E-05	3,56E-05	3,56E-05	3,56E-05	3,56E-05	3,56E-05
FCtrans	Consumo de combustible del vehículo por kilómetro	l / kilometer	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
EFCO <sub>2</sub>	Factor de emisión de CO <sub>2</sub> del combustible fósil de tipo ii (Gas Oil)	tCO <sub>2</sub> /TJ	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1	74,1

Ecuación N° 7:

$$ER_y = (EF_{CO_2, \text{lim } e, BSL} - EF_{CO_2, \text{lim } e, y}) \cdot LIME_y - LE_y$$

Parámetro	Descripción	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ER <sub>y</sub>	Reducción de emisiones en el año "y"	tCO <sub>2</sub> e/año	20.861	32.930	35.614	38.385	41.239	44.179	47.207	50.326	53.538	56.847
EF <sub>CO<sub>2</sub>,limeBSL</sub>	Factor de emisión histórico de la cal de línea de base	tCO <sub>2</sub> /t lime <sub>BSL</sub>	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
EF <sub>CO<sub>2</sub>,lime,y</sub>	Factor de emisión de la cal alternativa para el año "y"	tCO <sub>2</sub> /t lime <sub>PJ</sub>	0,17	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15
P <sub>LIME,PJ,y</sub>	Producción anual de cal alternativa en cada año "y"	t LIME <sub>PJ</sub> /año	160.000	300.000	309.000	318.270	327.818	337.653	347.782	358.216	368.962	380.031
LE <sub>trans,y</sub>	Emisiones fugitivas debido al transporte de aditivos durante el año "y" (t CO <sub>2</sub> /año)	tCO <sub>2</sub> /año	0,039	0,074	0,076	0,078	0,081	0,083	0,086	0,088	0,091	0,093



CDM – Executive Board

Consumo energético y ahorro anual

Consumo energético proyectado de la línea de base dinámica		Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
EC <sub>baseline</sub>	Consumo energético anual de línea de base	GWh/año	139,99	262,49	270,36	278,47	286,83	295,43	304,29	313,42	322,83	332,51
EC <sub>baselineTH</sub>	Consumo energético térmico de línea de base	GWh <sub>TH</sub> /año	132,49	248,42	255,87	263,54	271,45	279,59	287,98	296,62	305,52	314,69
EC <sub>baselineELE</sub>	Consumo energético eléctrico de línea de base	GWh <sub>ELE</sub> /año	7,50	14,07	14,49	14,93	15,38	15,84	16,31	16,80	17,31	17,83

Consumo energético del proyecto		Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
EC <sub>y</sub>	Consumo energético anual del proyecto	GWh/año	83,61	173,71	174,64	175,25	175,86	176,50	177,16	177,84	178,53	179,25
EC <sub>TH,i,y</sub>	Consumo energético térmico del año "y" combustible i (coke)	GWh <sub>TH</sub> /año	74,72	157,22	157,22	157,22	157,22	157,22	157,22	157,22	157,22	157,22
EC <sub>TH,ii,y</sub>	Consumo energético térmico del año "y" combustible ii (Gas Oil)	GWh <sub>TH</sub> /año	0,07	0,13	0,52	0,56	0,61	0,65	0,69	0,74	0,79	0,83
EC <sub>ELE,y</sub>	Consumo energético eléctrico del año "y"	GWh <sub>ELE</sub> /año	8,83	16,36	16,90	17,47	18,04	18,64	19,25	19,88	20,53	21,20

Ahorro energético del Proyecto MDL		Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
EC <sub>saving,thy</sub>	Ahorro energético térmico anual del proyecto	GWh/año	58	91	98	106	114	122	130	139	148	157

**B.6.4 Resumen de la estimación de reducción de emisiones ex-ante:**

Año	Emisiones de línea de base (tCO <sub>2</sub> /año)	Emisiones del Proyecto (tCO <sub>2</sub> /año)	Emisiones fugitivas (tCO <sub>2</sub> /año)	Reducción de emisiones (tCO <sub>2</sub> /año)
2008	47.843	26.982	0,039	20.861
2009	89.706	56.775	0,074	32.930
2010	92.397	56.783	0,076	35.614
2011	95.169	56.784	0,078	38.385
2012	98.024	56.785	0,081	41.239
2013	100.965	56.786	0,083	44.179
2014	103.994	56.787	0,086	47.207
2015	107.113	56.787	0,088	50.326
2016	110.327	56.788	0,091	53.538
2017	113.637	56.789	0,093	56.847

**B.7 Aplicación de una metodología de monitoreo y descripción del plan de monitoreo:**

De acuerdo con la metodología II.D los parámetros que deben ser monitoreados en caso de nuevas instalaciones, consiste en:

- (a) Medición de la energía utilizada por el equipamiento instalado;
- (b) Cálculo de la energía ahorrada debido al equipamiento instalado.

Asimismo, se plantea el monitoreo de los siguientes parámetros:

- Toneladas de cal alternativa producida en cada año “y”
- Consumo eléctrico en la producción de cal alternativa en el año “y”
- Consumo de combustible fósil en el horno de calcinación, en la producción de cal alternativa para cada año “y”.
- Consumo de combustible fósil en transporte de materiales alternativos, en la producción de cal alternativa en el año “y”.
- Consumo de material alternativo en cada año “y”
- Consumo de aditivo en cada año “y”

**B.7.1 Datos y parámetros monitoreados:**

<b>Dato / Parámetro:</b>	<b>LIME<sub>y</sub></b>
Unidad:	t/año
Descripción:	Es el promedio de producción anual de cal alternativa en el año “y”
Fuente de la información utilizada:	Producción de cal alternativa en la Planta de Producción de Cal de Cementos Avellaneda S.A. Olavarría, en el año “y”.
Valor	A los fines de realizar las estimaciones de reducción de emisiones se utilizaron las proyecciones de producción utilizadas en ecuación N° 3. Durante la implementación del proyecto MDL, se deberán utilizar datos reales surgidos de las actividades de monitoreo para cada año “y”.
Descripción de los métodos de medición y procedimientos aplicados:	Aplicación de los procedimientos instalados en la Planta de Cal de Cementos Avellaneda S.A.
Procedimientos QA/QC aplicados:	Procedimientos según Norma ISO 14.001 e ISO 9000
Comentarios:	-

<b>Dato / Parámetro:</b>	<b>EC<sub>elec,y</sub></b>
Unidad:	GWh/año
Descripción:	Consumo anual de energía eléctrica utilizada para la producción de cal alternativa en el año “y”.
Fuente de la información utilizada:	Mediciones realizadas en la Planta de Producción de Cal de Cementos Avellaneda S.A. Olavarría, para el año “y”.
Valor	A los fines de realizar las estimaciones de reducción de emisiones se utilizaron las proyecciones de consumo eléctrico utilizadas en ecuación N° 4. Durante la implementación del proyecto MDL, se deberán utilizar datos reales surgidos de las actividades de monitoreo para cada año “y”.
Descripción de los métodos de medición y procedimientos aplicados:	Aplicación de los procedimientos instalados en la Planta de Cal de Cementos Avellaneda S.A.
Procedimientos QA/QC aplicados:	Procedimientos según Norma ISO 14.001e ISO 9000
Comentarios:	-

<b>Dato / Parámetro:</b>	<b>EC<sub>th,y</sub></b>
Unidad:	GWh/año
Descripción:	Consumo anual de energía térmica (proveniente del combustible fósil) utilizado para la producción de cal alternativa en el año “y”.
Fuente de la información utilizada:	Mediciones realizadas en la Planta de producción de cal de Cementos Avellaneda S.A. Olavarría, para el año “y”.
Valor	A los fines de realizar las estimaciones de reducción de emisiones se utilizaron

**PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM (CDM-SSC-PDD) - Version 03**

CDM – Executive Board

	las proyecciones de consumo de energía térmica utilizadas en ecuación N° 3 y 3'. Durante la implementación del proyecto MDL, se deberán utilizar datos reales surgidos de las actividades de monitoreo para cada año "y".
Descripción de los métodos de medición y procedimientos aplicados:	Aplicación de los procedimientos instalados en la Planta de Cal de Cementos Avellaneda S.A.
Procedimientos QA/QC aplicados:	Procedimientos según Norma ISO 14.001 e ISO 9000
Comentarios:	-

<b>Dato / Parámetro:</b>	<b>EF<sub>CO2, lime, y</sub></b>
Unidad:	tCO <sub>2</sub> /t lime <sub>PJ</sub>
Descripción:	Factor de emisión específico para una tonelada de cal alternativa, producida mediante la tecnología del proyecto MDL.
Fuente de la información utilizada:	Este valor es el resultado de afectar los consumos energéticos específicos (SEC <sub>TH, PJ</sub> y SEC <sub>ELE, PJ</sub> ) por sus correspondientes factores de emisión.
Valor	A los fines de realizar las estimaciones de reducción de emisiones, el factor de emisión específico para una tonelada de cal alternativa, se calculo de acuerdo con la ecuación N° 5. Durante la implementación del proyecto MDL, se deberán utilizar datos reales surgidos de las actividades de monitoreo para cada año "y".
Descripción de los métodos de medición y procedimientos aplicados:	Aplicación de los procedimientos instalados en la Planta de Cal de Cementos Avellaneda S.A.
Procedimientos QA/QC aplicados:	Procedimientos según Norma ISO 14.001 e ISO 9000
Comentarios:	-

<b>Data / Parameter:</b>	<b>Dist</b>
<b>Data unit:</b>	<b>Km</b>
<b>Description:</b>	Distancia entre la planta de Cementos Avellaneda S.A. de Olavarría y el sitio de donde proviene el aditivo (Buenos Aires)
<b>Source of data to be used:</b>	Distancia entre Buenos Aires y Olavarría
<b>Value of data</b>	350
<b>Description of measurement methods and procedures to be applied:</b>	-
<b>QA/QC procedures to be applied:</b>	-
<b>Any comment:</b>	-

**PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM (CDM-SSC-PDD) - Version 03**

CDM – Executive Board

<b>Data / Parameter:</b>	$Q_{trip}$
<b>Data unit:</b>	Tonnes of alternative additives
<b>Description:</b>	Quantity of alternative additives carried in one trip per vehicle in the año “y” desde la fuente de origen hasta la Planta de Producción de Cal de Cementos Avellaneda S.A.
<b>Source of data to be used:</b>	Mediciones de CASA
<b>Value of data</b>	30
<b>Description of measurement methods and procedures to be applied:</b>	-
<b>QA/QC procedures to be applied:</b>	-
<b>Any comment:</b>	-

<b>Data / Parameter:</b>	$ALTM_y$
<b>Data unit:</b>	Tonnes
<b>Description:</b>	Annual consumption of alterative additives in the año “y”.
<b>Source of data to be used:</b>	Mediciones realizadas en la Planta de Producción de Cal de Cementos Avellaneda S.A.
<b>Value of data</b>	Se han realizado estimaciones a los fines de la estimación de leakage en el presente PDD. Sin embargo este es un parámetro a monitorear durante la implementación del proyecto.
<b>Description of measurement methods and procedures to be applied:</b>	
<b>QA/QC procedures to be applied:</b>	-
<b>Any comment:</b>	-

CDM – Executive Board

**B.7.2 Descripción del plan de monitoreo:**

El Departamento de Ingeniería Eléctrica (DIE) de Cementos Avellaneda S.A., ha desarrollado un conjunto de tecnologías que permiten monitorear continuamente una gran cantidad de parámetros específicos, incluidos los que necesitan ser monitoreados dentro del marco del presente proyecto MDL.

La lógica de control, el mando a distancia y la automatización de los sistemas de dosificación de componentes para mezcla ha sido íntegramente desarrollada e implementada en PLC (Programmable Logic Controller) y HMI (Human-Machine Interface), elementos estándar de control y automatización industrial.

Este sistema ha sido desarrollado íntegramente por CASA, ya que no existe en el mercado un producto de control ni know-how adecuado a esta aplicación.

**B.8 Fecha en la que se concluyó la aplicación de la metodología de línea de base y monitoreo y nombre de la persona y/o entidad (es) responsables:**

Fecha en la que concluyó la aplicación de la metodología de línea de base y monitoreo: Abril de 2008

El estudio de línea de base fue preparado por:

PricewaterhouseCoopers

Tel: +54 11 4850 6816

Fax: + 54 11 4850 6100

Contacto: Marcelo Iezzi, [marcelo.iezzi@ar.pwc.com](mailto:marcelo.iezzi@ar.pwc.com)

CDM – Executive Board

**SECCIÓN C. Duración de la actividad de proyecto/periodo de acreditación**

**C.1 Duración de la actividad de proyecto:**

**C.1.1. Fecha de comienzo de la actividad de proyecto:**

Junio 2008

**C.1.2. Vida útil operacional esperada de la actividad de proyecto:**

20 años

**C.2 Opciones del período de crédito e información relacionada:**

**C.2.1. Período de acreditación renovable**

**C.2.1.1. Fecha de comienzo del primer período de acreditación:**

No aplica

**C.2.1.2. Duración del primer período de crédito:**

No aplica

**C.2.2. Período de acreditación fijo:**

**C.2.2.1. Fecha de comienzo:**

Con el objetivo de realizar la estimación de reducción de emisiones se ha tomado el 1° de Julio de 2008 como fecha de comienzo del período de acreditación.

**C.2.2.2. Duración:**

10 años

**SECCIÓN D. Impactos Ambientales**

**D.1. Si es requerido por la parte Anfitriona, documentación sobre el análisis de los impactos ambientales de la actividad de proyecto:**

Cementos Avellaneda S.A. entiende que la protección del ambiente en que desarrolla sus actividades es un factor clave en la definición de sus políticas y estrategias empresariales.

Con dicho fin la Organización ha definido un Sistema de Gestión Ambiental, que toma como referencia a la norma ISO 14001, donde se establecen objetivos y metas a cumplir, valiéndose de procedimientos escritos y auditorías que aseguran la eficacia del mismo.

La política ambiental engloba a personal propio, clientes, proveedores y contratistas, en favor de la prevención de la contaminación, el cumplimiento de la legislación vigente, el desarrollo sustentable, la optimización del consumo de recursos naturales no renovables y la mejora continua de las prácticas ambientales.

CASA posee un Manual del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), en el cual se resume el sistema de gestión implementado y se vincula con las principales actividades de la empresa así como también con clientes, proveedores y contratistas<sup>10</sup>.

El presente proyecto se desarrolla en el marco de dicho SGA, y en este contexto CASA ha realizado un análisis de identificación de aspectos/impactos ambientales negativos que pudieran ocasionarse a consecuencia de la implementación del proyecto MDL. De dicho análisis surge que el proyecto no provoca impactos ambientales negativos significativos, sino que por el contrario reduce las emisiones de los gases de combustión y reduce el consumo de fuentes de energía no renovable.

**D.2. Si los impactos ambientales son considerados significativos por los participantes del proyecto o la Parte anfitriona, por favor proporcione conclusiones y todas las referencias para apoyar la documentación de una Evaluación de Impacto Ambiental emprendida conforme a los procedimientos requeridos por la Parte anfitriona:**

No han sido identificados impactos negativos debidos a la implementación del presente proyecto.

<sup>10</sup> [http://www.cementosavellaneda.com.ar/gestion\\_ambiental.htm](http://www.cementosavellaneda.com.ar/gestion_ambiental.htm)

## SECCIÓN E. Comentarios de Partes Interesadas

### E.1. Breve descripción de como fueron recibidos y compilados los comentarios de las Partes Interesadas:

Como se expuso en la sección anterior (D.1) Cementos Avellaneda S.A. posee un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), que toma como referencia a la norma ISO 14001, donde se establecen objetivos y metas a cumplir, valiéndose de procedimientos escritos y auditorias que aseguran la eficacia del mismo.

La metodología de documentación y registro concerniente a las comunicaciones internas y externas de la Empresa, se encuentra detallada en uno de los procedimientos del SGA, el cual tiene como objetivo determinar el tratamiento de dichas comunicaciones relacionadas a temas ambientales.

Cada comunicación, externa e interna, que ingresa o egresa de la Organización, es gestionada mediante los responsables designados, el SGA define un diagrama de flujo mediante el cual se establecen los responsables para cada tipo de comunicación.

Dentro de este marco, la consulta de stakeholders del presente proyecto MDL se incorpora dentro del SGA y sigue los procedimientos establecidos por el mismo, el conjunto de consultas ha incluido el ingreso y egreso de comunicaciones internas y externas.

Para diseñar los mecanismos de consultas de partes interesadas CASA ha utilizado una metodología de identificación de stakeholders, basándose en el análisis de cada eslabón de la cadena de valor, del proceso de producción de cal alternativa del proyecto MDL. Aplicando esta herramienta se individualizaron los grupos de stakeholders en cada eslabón de la misma, lo cual permitió diseñar una estrategia de aproximación para cada grupo, de acuerdo con el grado de vinculación o afectación para con el proyecto.

La estrategia de comunicación del presente proyecto MDL, ha incluido entre otros, las siguientes acciones:

- **Seminario sobre los Mercados de Carbono – Bolsa de Comercio de Rosario – Noviembre 2007**

En el marco del Seminario sobre los Mercados de Carbono, CASA realizó una presentación del presente proyecto MDL y de sus proyectos registrados por la Junta Ejecutiva del MDL de sustitución de combustible fósil por biomasa renovable (Argentina y Uruguay).

La realización del seminario se ha publicado en el diario La Capital de Rosario, el día 28 de Noviembre de 2007, en donde se invita a la comunidad a participar del mismo de manera libre y gratuita.

CDM – Executive Board

- **Jornadas Foro Ambiental 2007 – 31 de agosto de 2007**

Cementos Avellaneda S.A. fue invitado a disertar en el evento Foro Ambiental 2007 organizado por la Organización Herramientas Gerenciales S.A.

En el mismo CASA ha presentado su grupo de proyecto MDL, incluyendo:

- Nuevo proyecto MDL: Cal Extra en desarrollo.
- Proyecto MDL – Registrado: sustitución de combustible fósil por biomasa renovable (Argentina)
- Proyecto MDL – Registrado: Sustitución de combustible fósil por biomasa renovable (Uruguay)

La Jornada ha sido dirigida particularmente a Directores y Gerentes de las áreas de Operaciones, Mantenimiento, Higiene, Seguridad, Medioambiente, Calidad y Legales; Ejecutivos de organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, Entidades crediticias, Aseguradoras y Consultores de empresas.

- **Primera Jornada de Trabajo del Plan Estratégico de Visión Territorial y Ambiental – San Luis**

CASA ha participado de la Primera Jornada de Trabajo del Plan Estratégico de visión Territorial y Ambiental, llevada a cabo en la provincia de San Luis, en donde ha presentado sus proyectos de reducción de emisiones de GEI, incluyendo el presente proyecto de eficiencia energética durante la producción de cal llevado a cabo en la planta de Olavarría.

- **I Seminario Internacional sobre Cambio Climático – Cámara Española de Comercio de la República Argentina – Año 2006 y 2007**

Cementos Avellaneda ha participado como auspiciante y moderador del evento Cámara Española de Comercio sobre evento Energías Alternativas, en donde presentó sus proyectos de reducción de emisiones de GEI (incluyendo el presente proyecto de cal en la planta de Olavarría)

- **Presentación del Proyecto MDL ante la Gerencia de CASA**

Durante el mes de mayo de 2007 se ha presentado el proyecto MDL Olavarría ante la Gerencia.

- **Iº Jornada Provincial - Universidad de La Punta - Ciudad de La Punta, Provincia de San Luis - 7 de Diciembre de 2006**

CASA ha participado del Seminario “Alternativas de Proyectos en San Luis enmarcados dentro del Protocolo de Kyoto” organizado por la Universidad de la Punta en donde ha presentado sus proyectos MDL (incluyendo el presente proyecto de cal en la planta de Olavarría). En este Seminario estuvieron presentes representantes de la Universidad de La Punta, de la Oficina Argentina de MDL de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, de la Bolsa de Comercio y el Mercado de Carbono de Argentina.

CDM – Executive Board

- **Seminario – Taller “Cambio Climático, Protocolo de Kyoto y Energías Renovables”. Ciudad de Olavarría, Provincia de Buenos Aires - 30 de Noviembre de 2006**

CASA ha participado del Seminario “Alternativas de Proyectos en San Luis enmarcados dentro del Protocolo de Kyoto” organizado por la Universidad de la Punta en donde ha presentado sus proyectos MDL (incluyendo el presente proyecto de cal en la planta de Olavarría). En este Seminario estuvieron presentes representantes de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, de la Dirección de Uso Eficiente de Energía y Medio Ambiente, Dirección Provincial de Energía de la Provincia de Buenos Aires y desarrolladores de otros proyectos MDL en Argetina.

### **E.2. Resumen de los comentarios recibidos:**

Los comentarios por parte de los stakeholders anteriores fueron recibidos a través del correo electrónico así como durante las presentaciones y algunas respuestas a las encuestas presentadas.

Se han recibido correos electrónicos por parte de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario, felicitando por la presentación realizada por CASA durante el Seminario sobre los Mercados de Carbono – Bolsa de Comercio de Rosario, a los cuales se les ha enviado una copia de la presentación expuesta por CASA durante el mismo.

Al finalizar las presentaciones del Foro Ambiental 2007, se entregó a los asistentes una encuesta para evaluar la calidad del Foro y de cada disertación en particular, la presentación de Cementos Avellaneda S.A. ha sido calificada con un 4, tomando en una escala de 1 a 5, siendo 5 excelente y 1 deficiente.

Todos los comentarios recibidos fueron registrados en el SGA como parte del proceso de comunicación de proyectos MDL.

No se han recibido comentarios adversos al proyecto.

### **E.3. Reporte acerca de como fueron tenidos en cuenta los comentarios recibidos:**

En cada una de las presentaciones del presente proyecto (descriptas en la sección E.1) el procedimiento de consulta se ha canalizado a través de preguntas in-situ durante la presentación en cada uno de los seminarios y/o jornadas, así como también mediante una casilla de e-mail a través de la cual se recibieron consultas y se proveyeron las correspondientes respuestas.

Todas las comunicaciones internas y externas han sido incluidas dentro del SGA, así como también las consultas/comentarios recibidos luego de la presentación y sus respectivas respuestas.

CDM – Executive Board

**Anexo 1**

**INFORMACION DE CONTACTO DE LOS PARTICIPANTES EN LA ACTIVIDAD DE PROYECTO**

Organización:	Cementos Avellaneda S.A
Calle:	Defensa 113, 6°
Edificio:	
Ciudad:	Buenos Aires
Estado/region:	
Código postal:	C1065AAA
País:	Argentina.
Telefono:	005411-4331-7081
Fax:	005411-4331-1664
e-mail:	
URL:	<a href="http://www.cavellaneda.com.ar">www.cavellaneda.com.ar</a>
Representante:	
Cargo:	Ingeniería de Procesos y Medio Ambiente
Título:	
Apellido:	Gutiérrez
Nombre:	Federico
Departamento:	
Celular:	
Fax directo:	
PH directo:	
e-mail personal:	<a href="mailto:fg@cavellaneda.com.ar">fg@cavellaneda.com.ar</a>

CDM – Executive Board

**Anexo 2**

**INFORMACIÓN RESPECTO DE FONDOS PÚBLICOS**

No hay fondos públicos involucrados en el presente proyecto.

CDM – Executive Board

Anexo 3

## INFORMACIÓN DE LÍNEA DE BASE

<b>Cal viva (CaO)</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Average</b>
Producción de cal viva (toneladas)	155,460	156,131	176,998	175,144	165,933
Horas de Marcha	45,149	44,164	48,934	48,438	46,671
Tns/hs.	3	4	4	4	4
Energía kwh.	4,965,208	4,802,776	5,208,428	4,490,250	4,866,666
Energía kwh\tns.	32	31	29	26	29
Coke (tonnes)	17,674	17,536	19,235	18,990	18,359
Coke (kg coke/tonne cal viva)	114	112	109	108	111
Energía aportada por el coque (TJ)	561	556	610	602	582
TJ\tn Cal Viva	0	0	0	0	0
Piedra Caliza (tonnes)	231,813	236,561	268,178	265,369	250,480

<b>Cal viva molida (CaO)</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Average</b>
Cal viva molida production (tones)	155,933	156,404	177,118	175,214	166,167
Horas de Marcha	3,937	4,209	4,510	4,499	4,289
Tns/hs.	40	37	39	39	39
Energía (KWh)	2,870,468	3,048,590	3,184,675	3,131,838	3,058,893
Energía (KWh\t de cal viva molida)	18	19	18	18	18

<b>LIME<sub>BSL</sub> (Ca(OH)<sub>2</sub>)</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Average</b>
Producción LIME <sub>BSL</sub> (toneladas)	179,006	178,476.0	201,422.5	200,548.0	189,863.1
Horas de Marcha	6,853.5	6,911.8	7,705.9	7,614.0	7,271.3
LIME <sub>BSL</sub> /hr	26.1	25.8	26.1	26.3	26.1
Energía (Kwh)	930,560.0	942,900.0	1,027,880.0	1,018,758.0	980,024.5
Energía (KWh\tonne LIME <sub>BSL</sub> )	5.2	5.3	5.1	5.1	5.2
Toneladas de Piedra Caliza calcinada\toneladas de LIME <sub>BSL</sub>	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3

PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM (CDM-SSC-PDD) - Version 03

CDM – Executive Board

<b>Energía involucrada en el proceso productivo completo de LIME<sub>BSL</sub></b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Average</b>
Energía eléctrica total MWh/año	8766.24	8794.27	9420.98	8640.85	8905.58
Energía térmica total TJ/año	560.56	556.18	610.09	602.31	582.28
Energía eléctrica MWh/tn LIME <sub>BSL</sub>	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05
TJ coke/tn LIME <sub>BSL</sub>	0.0031	0.0031	0.0030	0.0030	0.0031
Poder calorífico del Petcoke (TJ/tn)	0.03				
Poder calorífico del Gas oil (TJ/l)	3.56E-05				

CDM – Executive Board

**Anexo 4**

**INFORMACIÓN DE MONITOREO**

La información sobre el Plan de Monitoreo de CASA está explicada en la sección B.7.2. del presente documento.

Anexo 5

FOTOGRAFÍAS DEL PROYECTO



**Foto 1 Construcción de la nueva planta de cal alternativa**



**Foto 2 Construcción de la nueva planta de cal alternativa**



**Foto 3 Silos de almacenamiento de cal de línea de base**



**Foto 4 Planta de cal de línea de base**