

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico

Código de finalización: 5775b31b54

PERÍODO

Desde: 2018 *Hasta:* 2018

1. DATOS PERSONALES.

Apellido/s: Anahí

Nombre/s: López

Correo electrónico:

Celular area:

2. TEMA DE INVESTIGACIÓN.

Propiedades y Aspectos Estéticos del Hormigón Arquitectónico

Palabras Claves

Palabra 1: Propiedades y sustentabilidad *Palabra 2:* Aspectos estéticos *Palabra 3:* Hormigón Arquitectónico

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA.

Ingreso

Categoría: Asistente *Fecha:* 01/08/2016

Actual

Categoría: Asistente *Fecha:* 01/08/2016

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA.

Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT)

5. DIRECTOR DE TRABAJOS

Apellido/s: Luis Pascual

Nombre/s: Traversa

Título Universitario Superior: Ingeniero en Construcciones

Firma del Director

Firma del Investigador

6. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERÍODO.

- *Descripción para el repositorio institucional:*

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Descripción para el repositorio

El Hormigón Arquitectónico (HA) es un material compuesto que posee un amplio intervalo de propiedades mecánicas y durabilidad y se destaca por la valoración estética de la superficie representada por el color y la textura. Cemento, pigmentos y acabado son los principales factores que modifican la terminación superficial. La labor de I+D propone mejorar y ampliar conocimientos relacionados con la elección de aspectos estéticos asociados a las múltiples interacciones entre las propiedades de las mezclas, los moldes que las contienen y los entornos del emplazamiento. Además de favorecer su desarrollo, se busca prevenir la desvalorización de las cualidades estéticas y promover técnicas de mantenimiento y reparación de construcciones realizadas con HA. Con esta premisa, en el LEMIT continúa la línea de investigación relacionada con: “Propiedades y aspectos estéticos del HA”, CICEN2013 la cual permite, además, evaluar los aspectos estéticos de todos los materiales de construcción: hormigón, madera, asfaltos, aceros, etc.

Exposición sintética de la labor desarrollada

La labor desarrollada durante el período informado (Enero-Diciembre de 2018) tuvo como objetivo continuar con: 1) la línea de investigación dirigida a estudiar la homogeneidad del color, específicamente la cantidad de mediciones que se deben llevarse a cabo en función de la problemática a resolver. En particular por la necesidad de: a) diseñar un color (ver 7.IV.1) o b) la de caracterizar una mezcla para reproducir su color (ver 7.VI.1; 7.VI.2). Para ello, en el trabajo (ver 7.IV.1) se investigó el diseño de análisis estadístico que correlacione la valoración numérica con los modelos perceptuales de color. Se concluyó modificar los niveles de diferencia de color planteados por la fórmula y adaptarlos a las mezclas cementíceas. Por otro lado, se colaboró con la ejecución de servicios brindados por el Área Patrimonio, los cuales requieren de una metodología para acondicionar las muestras, y de realizar las mediciones, una inspección visual para decidir las zonas de medición y el análisis de datos siguiendo las recomendaciones técnicas (ver 7.VI.1; 7.VI.2); 2) el comienzo de la transferencia del conocimiento relacionados con el “Atlas del Hormigón Arquitectónico” en eventos ya sea por invitación (encuentro de color, ver 13.2) u organizados por el LEMIT (ORCT 2018: ver 13.4; 15.2.1). En el primero se habló de las generalidades del uso de pigmento con mezclas cementíceas: se destacó, nuevamente el estudio en morteros, la cantidad óptima de pigmento, las propiedades frescas adecuadas para llenar moldes complejos, etc. En el segundo evento “Seminario de color en la Ciencia: Materiales, Arquitectura, Patrimonio y Paisaje Urbano” se discutió sobre el diseño de morteros arquitectónicos. También en clases dictadas a estudiantes de Diseño Industrial de la Facultad de Bellas Artes-UNLP quienes diseñaron lámparas con una estructura base de morteros autocompactante arquitectónicos (ver 10.I.1.b) y parlantes (ver 7.I.2); 3) temas incluidos en el PIT-AP-BA: “Estado de conservación del patrimonio arquitectónico: Técnicas de reparación y definición de posibles circuitos turísticos en pueblos, localidades y ciudades de la Provincia de Buenos Aires” difundiendo parte de los resultados de una técnica implementada en el LEMIT como parte de una publicación sobre el estado de conservación de baldosas diseñadas y utilizadas por el Ing. Arq. F. Salamone en veredas de la Plaza San Martín, en la localidad de Azul, Provincia

de Buenos Aires. Aquí se aplicó una secuencia de técnicas implementadas en el LEMIT (ver 7.I.5, 10.II.1) adaptadas a los aspectos estéticos (inspección visual; caracterización físico-química, caracterización del aspecto estético a partir del color y la rugosidad) (ver 7.I.3; 7.III.2). Estas técnicas también fueron ajustadas según criterios para evaluar el biodeterioro de los materiales: a) en muros de valor patrimonial (ver 7.I.1), en ornamentos de plaza (ver 7.I.6) y, b) en casos particulares como la torre de enfriamiento de Petroquímica (ver 7.I.4; 7.III.1). Por último, se preparó un trabajo para destacar el impacto del hormigón en el paisaje urbano (ver. 7.III.3).

Asimismo, se participó como Investigador Responsable en la convocatoria Ideas-Proyectos de Investigación- Temas Prioritarios y de Impacto Provincial (2019-2020) con un resumen titulado "Filler cuarcítico obtenido del fango residual de cantera para la optimización de hormigones", el cual fue aprobado en primera instancia (subsidio recientemente adjudicado Mayo 2019). En dicha temática se avanzó preparando una publicación indagando sobre potencialidades del residuo para ser optimizado principalmente en Hormigones Autocompactantes (ver 7.II.1), uno de los hormigones que mejora la apariencia estéticos en cuanto a homogeneidad del color y cantidad de burbujas; y 4) en el marco del cargo de Auxiliar Docente DS en el LEMaC (UTN-FRLP) se realizaron tareas complementarias a la formación como Investigador Asistente relacionados a la capacitación de Becarios (ver 10.I.2; 11.1) para ejecutar ensayos en el proyecto "Hormigones de apertura rápida al tránsito (Fast-Track) para rehabilitación de pavimentos" (UT 4125 Período 01/05/2016 al 30/04/2019) del cual se es Co-Directora (ver 18.3.).

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERÍODO.

I. *Publicaciones:*

7.1.1 Rosato VG, Barreda M., **López A**, Pena M, García RA, Correa M V, Rosato M. 2018. "Identificación de plantas y caracterización de materiales en un muro abandonado afectado por vegetación invasora en La Plata, Argentina". Libro de resúmenes de la 1ª Reunión Internacional, Intersecciones Ciencia, Arte y Patrimonio. Buenos Aires, Argentina. 28 de Mayo al 2 de Junio 2018. Sociedad Argentina Científica. ISBN 978-987-47078-0-2, p 220-222. Resumen y póster. *Impacto Internacional*.

Grado de participación: análisis y discusión de resultados, redacción y asesoramiento. No se encuentra en el repositorio Institucional Digital-CICPBA

Resumen

En edificios patrimoniales de la Plata se observó el crecimiento de plantas que ocasionan daños graves debido al crecimiento de sus raíces (Rosato y García 2012; Rosato, Correa y García 2015). En este caso, se estudió el muro de 80 años de antigüedad de una construcción abandonada en la ciudad de La Plata, con revoques y ladrillos desprendidos y afectado por plantas de diversas especies. Aunque se trata de una construcción sin valor patrimonial, los resultados pueden ser aplicables a otros casos y se decidió identificar las plantas, observar los daños causados y medir la porosidad, la absorción y la retención de agua, analizando cuáles factores favorecen el desarrollo de la vegetación invasora.

7.1.2 **López A**, Rule G, Travería M. 2018. "Termoconformado y mezclas de cemento coloreadas como técnicas aplicadas en el diseño industrial". Libro de resúmenes del 13 Congreso Argentino del Color, Santa Fe, Argentina. 18-20 de Septiembre de 2018. Grupo Argentino del Color y Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo Universidad Nacional del Litoral. Resumen. ISBN 978-987-692-183-1, p 62. Resumen y póster. *Impacto Nacional*.

Grado de participación: dirección, planificación, desarrollo experimental, análisis y discusión de resultados, redacción. Expositora. No se encuentra en el repositorio Institucional Digital-CICPBA.

Resumen

El termoconformado, también llamado termoformado, es una técnica que mediante el calentamiento de planchas o láminas de termoplástico las reblandece y adapta a la forma de cualquier objeto al aplicar presión al vacío o un contramolde. El diseño de esta pieza que moldea al objeto también implica la ejecución de exhaustivos estudios referidos al armado con el fin de obtener el producto imaginado. Por otro lado, las mezclas de cemento pueden integrar distintos objetos y en la actualidad son elegidas, entre otras disciplinas, por los diseñadores industriales para construir proyectos innovadores. Las ventajas de las mezclas con cemento comprenden desde el color y la textura hasta la economía, inclusive si se utilizan pigmentos para colorear.

El objetivo de este trabajo es presentar 5 diseños de parlantes que fueron ejecutados por alumnos de la materia "Tecnología de Diseño Industrial" dictada en la Carrera de Diseño Industrial de la Facultad de Bellas Artes-UNLP. Los alumnos tenían como instrucción: 1) diseñar los parlantes considerando que el objeto debería quedar hueco, y se condicionó un espesor mínimo de 5 mm; luego debían 2) fabricar el molde donde se colaría la mezcla con cemento y; a continuación 3) se elaboró la mezcla con cemento, agua, arena, pigmentos y aditivo superfluidificante. Estos materiales combinados adecuadamente generan una mezcla capaz de fluir por el molde llenando todos los espacios. Luego de tres ó siete días se quitaron los moldes.

Finalmente 4) fueron montados los dispositivos electrónicos para los “Parlantes de cemento” o “Parlantes de mortero”.

Los resultados fueron muy alentadores ya que las formas curvadas y la delgadez de los parlantes comprometían la resistencia mecánica. Se construyeron cuatro parlantes y, a elección de los grupos, dos de ellos fueron de color gris, uno rojo y otro, desafió los métodos de colocación, de dos colores (rojo y amarillo).

La implementación de las mezclas de cemento, en estos casos del mortero coloreado o no, ha despertado el interés durante varios años para ser aprovechado en objetos considerados innovadores por incluir en el diseño el estudio de materiales (coloreados), formas y moldes.

7.1.3 **López A**, Di Sarli AR, Traversa LP. 2018. “Algunas apariencias de morteros arquitectónicos en obras del Ing. Arq. Francisco Salamone”. Libro de resúmenes del 13 Congreso Argentino del Color, Santa Fe, Argentina. 18-20 de Septiembre de 2018. Grupo Argentino del Color y Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo Universidad Nacional del Litoral. Resumen. ISBN 978-987-692-183-1, p 63. Resumen y póster. *Impacto Nacional*.

Grado de participación: dirección, planificación, desarrollo experimental, análisis y discusión de resultados, redacción. Expositora. No se encuentra en el repositorio Institucional Digital-CICPBA.

Resumen

La obra de Salamone emplea hormigón armado porque permite ejecutar diseños avanzados como los balcones triangulares del Palacio Municipal de Alberti; también lo utiliza en estatuarios (cementerios de Azul y Laprida). Además de tipologías como cementerios, municipalidades y mataderos, sus obras involucran la disposición de Plazas ubicadas frente al municipio o delegación municipal. En estos espacios, el diseño y la ejecución de elementos constructivos y ornamentales materializaron la estética “futurista y tecnológica” en las cuales concibe su obra. Bancos, farolas, fuentes, maceteros y solados se encuentran dispuestos en las Plazas de Guaminí, Laprida, Rauch, Tornquist, Balcarce, Pringles y Azul.

La plaza de la ciudad de Azul tiene solados fabricados en piezas rómbicas de diferente color (escala de grises). La disposición en zigzag genera la sensación de oleajes. Estas baldosas fueron elaboradas, según la tecnología utilizada en la fabricación de mosaicos, con dos tipos de mezcla: una exterior que se encuentra en contacto con el medio ambiente, sufre el desgaste del medio y provee el color; la otra, debajo de la anterior, rellena la pieza y apoya sobre el contrapiso. Estudios relacionados con el estado de conservación sugieren caracterizarlas fisicoquímica- y estéticamente para poder reproducirlas.

Coronel Pringles posee, en la plaza principal y en la avenida que une el municipio con la estación terminal, maceteros construidos con tres tipos de morteros: 1) la mezcla de la cara vista es blanca y está adherida a otra 2) de color gris oscuro con armaduras; luego 3) una mezcla más interna color gris más claro. Tecnología útil para economizar en el uso de cemento blanco y optimizar la cualidad estética del mármol triturado en el mortero vistoso.

El trabajo presenta dos casos de estudio sobre el color en la superficie de piezas de morteros arquitectónicos. Primero se realizó una inspección visual para detectar defectos y luego se midió color en zonas preseleccionadas usando el sistema CIELAB -se analizó el índice de amarillez (amarillez) - y brillo. También se caracterizó la rugosidad media aritmética.

Los resultados muestran la pérdida del color causada por manchas debidas a la acumulación de suciedad y también en las baldosas al desgaste por abrasión. Si los colores eran claros se observó mayor suciedad y amarillez; si eran oscuros, se visualizaron manchas blanquecinas. El color se

puede recuperar con métodos de limpieza o reemplazando los morteros con rediseños de mezclas pilotos realizadas con distintas proporciones de materiales.

7.1.4 Rosato VG, Barreda M, **López A**, Correa MV, García RA, Pena M, Rosato ME, "Absorción y retención de agua en muestras de hormigón recubiertas por "biofilms". En 18º Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales SAM - CONAMET 2018. 1-5 de Octubre de 2018, San Carlos de Bariloche-Argentina, p 989-991. Resumen y póster. Trabajo extendido en Revista SAM 2018, en revisión. *Impacto Internacional*.

Grado de participación: análisis y discusión de resultados, redacción. No se encuentra en el repositorio Digital-CICPBA.

Resumen

Se estudiaron hormigones colonizados para cuantificar las alteraciones causadas por "biofilms": se adaptó el método de ensayo IRAM 1871 para absorción a 1 h y retención de agua a 240 h midiendo la cantidad de agua contenida en el material analizado, un hormigón compacto y poco poroso. Como tendencia se observa que las muestras absorben más agua y más rápidamente si se expone la cara con "biofilm", circunstancia que se repite al limpiar la superficie debido a la mayor rugosidad expuesta. La evaporación reduce la cantidad de agua en 48 h, que se estabiliza entre las 72 y 128 h.

7.1.5 **López A**, Marquez S, Di Sarli AR, Traversa LP. "Estudios sobre baldosas de la Plaza Principal de Azul". En La obra del Ing. Arq. Francisco Salamone en la provincia de Buenos Aires (1936-1940): Anales LEMIT. Serie III, Año 3, n°9, 104 p. ISBN: 978-987-3838-08-8. Eds. Luis P Traversa; Vilma Rosato; Fabián Iloro. - 1a ed. - La Plata: Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica - LEMIT, 2017. p 89-91. *Impacto Internacional*.

Grado de participación: Dirección, planificación, desarrollo experimental, análisis y discusión de resultados, redacción. Presentación de libro en noviembre 2018.

Se encuentra en el repositorio Digital-CICPBA. <http://digital.cic.gba.gov.ar/handle/11746/8767>

Resumen

Las baldosas de forma romboidal utilizadas en las veredas perimetrales y peatonales internas de la plaza principal de la ciudad Azul están colocadas conformando bandas en zigzag en la escala de grises. El diseño perseguía la simulación del oleaje. La Plaza también está equipada con mobiliario urbano (bancos) y alumbrado (farolas) fabricados con hormigón armado, mismo material que el utilizado para los maceteros. Las obras de Salamone fueron inauguradas en 1939 mientras que las baldosas estudiadas fueron rescatadas en el año 2003. Dicha tipología se repitió en la Plaza ubicada en la ciudad de Coronel Pringles. Si bien en la mayoría de sus obras se destaca el uso de colores neutros, fue en la ciudad de Pellegrini donde diseñó la Plaza y el paseo con baldosas blancas y rojas. La secuencia técnica de evaluación fue la siguiente:

1) Inspección visual de las baldosas; 2) caracterización físico-química; y 3) caracterización del aspecto estético mediante la determinación del color y la rugosidad.

7.1.6 Traversa LP, **López A**, Iloro F. "Estudios de material empleado en la ejecución de maceteros". En La obra del Ing. Arq. Francisco Salamone en la provincia de Buenos Aires (1936-1940): Anales LEMIT. Serie III, Año 3, n°9, 104 p. ISBN: 978-987-3838-08-8. Eds. Luis P Traversa; Vilma Rosato; Fabián Iloro. - 1a ed. - La Plata: Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica - LEMIT, 2017. p 97-98. *Impacto Internacional*

Grado de participación: Dirección, planificación, desarrollo experimental, análisis y discusión de resultados, redacción. Presentación de libro en noviembre 2018.

Se encuentra en el repositorio Digital-CICPBA. <http://digital.cic.gba.gov.ar/handle/11746/8767>

Se realizaron en Laboratorio estudios y experiencias para hallar una alternativa tecnológica sencilla, eficaz y económica para reproducir el mobiliario urbano de la ciudad de Coronel Pringles. El mobiliario urbano de la mayoría de las ciudades en las cuales intervino el Ing. Arq. Salamone fue ejecutado en una planta central de premoldeados con un equipamiento para compactación y tal vez empleando un curado acelerado.

Debe recordarse que a fines de la década del 1930 un número significativo de localidades de la Provincia de Buenos Aires, incorporaron a sus plazas y paseos públicos mobiliario de similares características al existente en Coronel Pringles.

Los elementos del mobiliario a reproducir consisten en maceteros y farolas de iluminación. Se trata de elementos premoldeados conformados por una pared de aproximadamente de 40 mm de espesor, constituida por tres capas de hormigón diferenciadas entre si en cuanto a su tonalidad, otorgada principalmente por el tipo y la cantidad de material ligante (cemento) y al tamaño y color del agregado grueso. El hormigón de la cara vista es de color blanco, el hormigón en el cual se encuentran empotradas las armaduras es gris oscuro y el de la cara interna es de color gris claro. Estas capas de distinta calidad y color del hormigón, surgen de la técnica empleada en la elaboración de los elementos premoldeados.

II. *Trabajos en prensa y/o aceptados para su publicación:*

7.II.1 **López A**, Zega CJ, Coelho Dos Santos GS, Sosa ME, Carrizo LE, Etcheverry JM, Villagrán Zaccardi YA. "Empleo potencial de un residuo de cantera para la producción de hormigón autocompactante". II Convención Científica Internacional "II CCI UCLV" 2019. 23-30 de Junio de 2019. Cayos de Villa Clara. Cuba. II Conferencia Internacional de Producción y Uso Sostenible del Cemento y Hormigón. *Impacto Internacional*

Grado de participación: co-dirección, planificación, desarrollo experimental, análisis y discusión de resultados, redacción.

Resumen

La característica distintiva del hormigón autocompactante (HAC) es su capacidad de compactación bajo la acción de su propio peso, llenando los encofrados de las estructuras y recubriendo las armaduras sin necesidad de aplicar energía externa. Para lograr la trabajabilidad necesaria se requiere del diseño de mezclas con alto volumen de pasta, lo que conlleva al empleo de altos contenidos de materiales finos. El uso de adiciones minerales, generalmente polvo calizo, en conjunto con el cemento Portland resulta imprescindible para alcanzar el contenido de finos necesario. De hecho, el filler calizo es la adición más utilizada para la producción de HAC en el Área Metropolitana de Buenos Aires, Argentina. Fuentes alternativas de filler pueden encontrarse en residuos de la explotación de rocas. Un buen ejemplo es el lodo cuarcítico que surge como residuo del lavado de árido fino de trituración en la Provincia de Buenos Aires. El uso de este residuo beneficiaría al medio ambiente por cuanto reduciría la demanda de recursos no renovables y permitiría una valorización del residuo. En este trabajo se evalúa el desempeño en estados fresco y endurecido de HAC elaborados con 25, 50, 75 y 100% del residuo cuarcítico como sustituto del filler calizo. Los ensayos incluyen extendido, tiempo de pasaje, resistencia a compresión y velocidad de succión capilar. La demanda de aditivo

superplastificante aumenta notablemente conforme se incrementa el volumen de residuo utilizado. Sin embargo, las propiedades en estado fresco y endurecido de los hormigones muestran la factibilidad del uso de este material para producir HACs.

III. *Trabajos enviados y aun no aceptados para su publicación:*

7.III.1 Rosato VG, Barrera M, **López A**, Correa MV, García RA, Pena M, Rosato ME, "Absorción y retención de agua en muestras de hormigón recubiertas por "biofilms". Revista SAM, ISSN 1668-4788 artículo xxxxx, pp.xxxx-xxxx, 2018.

Grado de participación: análisis y discusión de resultados, redacción. Asesoramiento.

Resumen

En condiciones favorables, los microorganismos pueden desarrollarse formando una cubierta ("biofilm") sobre superficies de hormigón como la observada en la torre de enfriamiento del Polo Petroquímico La Plata. Para efectuar los ensayos de resistencia a la compresión debieron eliminarse abundantes colonias de musgos, hongos, cianobacterias, algas y diatomeas de los testigos extraídos. Como los "biofilms" causan alteraciones físicas, químicas y estéticas en los materiales, se realizaron ensayos para cuantificarlas utilizando los trozos recortados: se obtuvo el peso específico del material, se midió la absorción de agua para calcular la porosidad y se efectuaron observaciones en el microscopio electrónico de barrido (MEB), ensayos de espectrometría por dispersión de electrones (EDS) y porosimetría por intrusión de mercurio. Se realizaron ensayos adaptando la prueba de succión capilar midiendo absorción a 1 h y retención de agua a 240 h para comparar estas variables en presencia de "biofilms" y luego de la limpieza de los mismos: estos datos indican la cantidad de agua que penetra el material causando alteraciones de por sí e influyendo en el crecimiento de los microorganismos. Los ensayos y las observaciones microscópicas indican que se trata de un hormigón con buena resistencia, compacto y poco poroso. Las pruebas de absorción a 1 h mostraron como tendencia que las muestras absorben más agua y con más rapidez si se expone la cara con "biofilm", particularidad atribuible a su capacidad de absorción.

Otro tanto acontece luego de limpiar la superficie debido a la mayor rugosidad del material afectado, apreciable aún a simple vista. El ensayo de retención a 240 h comprobó que luego de 48 h el agua remanente es escasa, aunque la evaporación se estabiliza entre las 72 y 128 h. Pese a este límite, los microorganismos proliferan gracias al vapor de agua constante en la torre.

7.III.2 **López A**, Di Sarli AR, Traversa L. "Architectural landscape built by the engineer architect Francisco Salamone. State of conservation of tiles located in Azul city, Buenos Aires Province-Argentina". AIC Midterm Meeting Color and Landscape. 14-17 de Octubre de 2019.

Grado de participación: dirección, planificación, desarrollo experimental, análisis y discusión de resultados, redacción.

Abstract

The typologies adopted by the Eng. Archi. Francisco Salamone in his public works constitute a historic architectural landscape that has left its mark in the Buenos Aires Province for the "futuristic and technological" qualities. He chose reinforced and architectural concrete as main materials in three types of buildings: municipalities, cemeteries portals and slaughterhouses. In addition, a plaza with all the urban furniture (benches, lampposts, pergolas, etc.) was designed and erected in front of the city hall.

In the Azul city, one of these squares was developed as recreational space in which the floors

were made with tiles (also called "mosaics") specifically manufactured for such application. The pieces, rhombic and different colors with low saturation values, i.e. in the gray scale, were elaborated with two types of mixture, one of them suffers the wear of the traffic and provides the color, while the another, located below the first, fills the previous one and is in contact with the subfloor. By updating the square' state the lack of some of its parts and the detachment of others were found.

The paper shows studies related to the aesthetic aspect. Such studies were used to characterize the parameters allowing to define the tiles color and texture and, therefore, make it possible to reproduce the original pieces. The information presented here was developed in the context of a methodology used in the "Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT-CICPBA), which is suitable to evaluate the chemical, physical and mechanical properties of elements or structures that should be subjected to maintenance works. The color evaluation tests were made by using equipment provided by the "Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas". It is important to emphasize that the main motivation of this work was to generate a database facilitating the interventions in maintenance works located in the Buenos Aires Province.

The works of Eng. Archi. F. Salamone located in the of Buenos Aires Province- Argentina, have a patrimonial meaning and fundamentally represent his ability to merge the knowledge related to the design and the materiality of a work. The present work shows the characteristics of the tiles found in the San Martín square of the Azul city by evaluating the mortars used for its construction. From these results, the original value of parameters related to aesthetic aspects such as color, yellowness index, gloss and roughness was obtained, knowledge that will allow reproducing the original pieces necessary to carry out the square' restoration and valorization tasks.

7.III.3 **López A**, Di Sarli AR. "Impact of concrete in the built landscape". AIC Midterm Meeting Color and Landscape. 14-17 de Octubre de 2019.

Grado de participación: dirección, planificación, desarrollo experimental, análisis y discusión de resultados, redacción.

Abstract

The concrete is a construction material that evolves according to the political, social, economic and technological needs of each region. It integrates a large part of the constructions by their structural and/or aesthetic functions. In addition, its social impact due to the various functionalities can acquire an artistic or historical character through the monuments, sculptures or urban furniture integrating the built landscape. In occasions, it is used massively, but often other predominating materials can conceal it. The cementitious mixture consists of cement, stone, sand, water, and often mineral admixtures are used to modify specific characteristics in the fresh or hardened mixture.

For many years, humanity has striven to make constructions with relevant beauty. Natural stones were the most used building materials since antiquity, and the concrete appeared latter as an interesting alternative because its use provides not only advantages related to mechanical and durable properties but also its "rough" appearance assimilates it to natural stone. With it, structural elements can be manufactured in shape of columns, beams, arches, or else parts in place ("in-situ") or in factories (pre-molded) with different textures and colors.

Rationalism and expressiveness were the reasons that in architecture guided the facades structure. The concrete is an alternative that allows to materialize thoughts by involving it as a

modeling paste, that is, a material without its own shape that takes the shape of the mold that contains it and whose final appearance is conditioned by the formwork type. This concrete, which was appropriately called "béton brut", started the trend of "brutalism".

On the other hand, the Art Deco and modern buildings highlight a concrete facet with greater aesthetic acceptance.

This work presents three cases, antagonistic to each other, demonstrating the versatility of mixtures made with cement. First case: New Argentine Theater, located in La Plata city- Buenos Aires Province, built after the destruction of the original one; second, the Woman Bridge (Arch. Eng. Calatrava) and, finally, the urbanization plan thought by the Arch. Eng. Salamone.

IV. Trabajos terminados y aun no enviados para su publicación:

7.IV.1 **López A**, Di Sarli AR. "Measurements number in cementitious mixtures to define the color and its homogeneity". Construction & Building Materials. Enviado en Abril/2019.

Grado

de participación: dirección, planificación, desarrollo experimental, análisis y discusión de resultados, redacción.

Abstract

Advances in the concrete design have given rise to new structural and architectonic applications that add to the traditional ones. Among them, the color addition to concrete and other materials elaborated with Ordinary Portland Cement is highlighted. Using elements, floors and ornamentations improve the constructions integration with their environment. In recent years, the number of component materials used for elaborating such elements has shown a significant increase due to the wide variety of types of cement, admixtures and supplementary cementitious materials. Because of this, the color heterogeneity makes very difficult to determine the necessary tests number for defining it. Therefore, taking into account that in cementitious mixtures the color changes by combining a wide variety of components, a methodology based on the CIELAB color space and the color difference formulas were used to define the color and limit its variation, respectively. As well, the tests number necessary to obtain the smallest color-difference and the color homogeneity of grey, white, black, red, yellow, blue and green mortar were determined.

V. Comunicaciones:

NO CONSIGNA

VI. Informes y memorias técnicas.

7.VI.1 INFORME TÉCNICO Expediente Nº 58331/18 NUNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL. Participación en la gestión, procesamiento, evaluación y diagnóstico sobre color y textura de mortero: se utilizó la técnica del modelo CIELAB y se realizaron mediciones de la rugosidad media aritmética. Toda la documentación se encuentra en los archivos del LEMIT. La misma puede ser consultada por el evaluador. Los informes son propiedad del solicitante por tal motivo no se han depositado en el repositorio Digital CICPBA..

7.VI.2 INFORME TÉCNICO Expediente Nº 58333/18. Cliente: Arq. Alidia Pasion. Morteros de revestimiento. Participación en la gestión, procesamiento, evaluación y diagnóstico sobre color y textura de mortero: se utilizó la técnica del modelo CIELAB y se realizaron mediciones

de la rugosidad media aritmética. Toda la documentación se encuentra en los archivos del LEMIT. La misma puede ser consultada por el evaluador. Los informes son propiedad del solicitante por tal motivo no se han depositado en el repositorio Digital CICPBA.

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

I. Desarrollos tecnológicos:

NO CONSIGNA

II. Patentes o equivalentes:

NO CONSIGNA

III. Proyectos potencialmente transferibles, no concluidos y que estan en desarrollo:

NO CONSIGNA

IV. Otras actividades tecnológicas cuyos resultados no sean publicables:

8.IV.1. Instructivo pastas:Pesadas, procedimiento de mezclado (IRAM 1612), procedimiento ensayos cono de Marsh y Cono de Kantro (minislump).

V. Referencias:

Dra. Cecilia Elsner. cielsner@ing.unlp.edu.ar (CIDEPINT-CICPBA-UNLP)

Dr. Gerardo Botasso. gbotasso@frlp.utn.edu.ar (UTN-FRLP y LEMAC Centro Asociado CICPBA)

9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS

NO CONSIGNA

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN

I. Docencia:

10.I.1 Nivel de Grado

10.I.1.a UTN-FRLP, Ingeniería Civil, Ingeniería Civil II. Unidad 4: Materialidad del hecho constructivo. Clase Teórica (presentación PowerPoint). Duración 6 h. preparado por Dra. Anahí López (Auxiliar). Dirigido y Revisado por Mg. Gerardo Botasso (Titular). Edición 2018. (Presentado en informe anterior).

Grado de participación: dirección, ejecución y dictado de unidad temática.

10.I.1.b FBA-UNLP, Diseño Industrial, Cátedra: Tecnología de los Materiales. Tema: Introducción a las mezclas cementíceas (presentación PowerPoint). Duración 6 h (teórico y práctico). Preparado por Dra. Anahí López (Docente invitada). Titular: Miguel Travería. Edición 2018.

Grado de participación: dirección, ejecución y dictado de unidad temática.

10.I.2 UTN-FRLP, LEMaC, Área Hormigones. Capacitación Becarios

10.I.2.1 Herramientas para definir el color. ¿Qué? ¿Cómo? ¿Para qué?. Presentación PowerPoint. Duración 10 h. Preparado por Dra. Anahí López.

Grado de participación: dirección, ejecución y dictado de clase.

10.I.2.2 Pastas y Morteros. Evaluaciones en estado fresco. Presentación PowerPoint. Duración 6 h. Preparado por Dra. Anahí López.

Grado de participación: dirección, ejecución y dictado de clase.

El Contenido de las clases esta a disposición del evaluador y fue enviado por las distintas modalidades (correo electrónico e impreso)

10.1.2.3 Módulo TH-1. Conceptos básicos

Ese material llamado Hormigón. Presentación PowerPoint. Duración 3 h. Edición 2018. Preparado por Dra. Anahí López.

Grado de participación: dirección, ejecución y dictado de clase.

10.1.2.4 NORMA IRAM 1622: Cemento portland - Determinación de resistencias mecánicas. Presentación PowerPoint. Duración 10 h. Edición 2018. Preparado por Dra. Anahí López e Ing. Marcelo Barreda.

Grado de participación: dirección, ejecución y dictado de clase.

10.1.2.5 Agregados: Corrección por humedad. Presentación PowerPoint. Duración 5 h. Edición 2018. Preparado por Dra. Anahí López e Ing. Marcelo Barreda.

Grado de participación: dirección, ejecución y dictado de clase.

El contenido de divulgación ha sido enviado en formato electrónico ha sido entregado según modalidad A (envío correo electrónico) y C (sistema SIBIPA)

El contenido de Docencia se encuentra depositado en el repositorio institucional CIC-Digital: No

II. Divulgación:

10.II.1 **López A**, Marquez S, Di Sarli AR, Traversa LP. 2018. "Color y textura en baldosas ubicadas en la plaza San Martín, Azul. Obra del Ing. Arq. Francisco Salamone. En Revista Color & Textura. Nº 132, pp 12-18.

Grado de participación: dirección, planificación, desarrollo experimental, análisis de resultados y redacción. No se encuentra en el repositorio institucional de la CICIPBA.

Resumen

Las tipologías adoptadas por el Ing. Arq. Francisco Salamone en sus obras públicas han dejado sus huellas en la Provincia de Buenos Aires por las cualidades "futuristas y tecnológicas". Eligió el hormigón armado y arquitectónico como materiales de construcción en tres tipos de edificaciones: municipalidades, portales de cementerios y mataderos. Además, frente al edificio municipal se diseñaba y erigía una plaza con todo el mobiliario urbano (bancos, farolas, pérgolas, etc.).

En la ciudad de Azul se desarrolló una de estas Plazas, espacio recreativo en el cual los solados fueron conformados con baldosas fabricadas específicamente para tal aplicación con la tecnología de los "mosaicos". Las piezas, rómbicas y de diferente color, principalmente con bajos valores de saturación o sea en la escala de grises y poseen hendiduras longitudinales en forma de "vainillas" y fueron elaboradas con dos tipos de mezcla, una de ellas sufre el desgaste del tránsito y provee el color que se denomina "pastina", la otra se encuentra por debajo de la anterior para rellenar la pieza llamada "baña" y apoyar sobre el contrapiso. Al actualizar el relevamiento de la plaza se constató la falta de alguna de sus piezas y el desprendimiento de otras.

El presente trabajo muestra estudios relacionados con el aspecto estético de las baldosas. Dichas

características son parámetros iniciales que permiten definir el color y la textura de las baldosas y, por ende, posibilitan reproducir las piezas originales. La información aquí presentada fue desarrollada en el contexto de una metodología utilizada en el LEMIT adecuada para realizar caracterizaciones químicas, físicas y mecánicas de elementos o estructuras que por alguna causa necesiten intervenciones. El color fue analizado según interpretaciones de medidas del espacio de color CIELAB y la textura según la variación de la rugosidad media aritmética.

Es importante destacar que la motivación de este trabajo estuvo enmarcada en un Proyecto de Innovación y Transferencia de Áreas Prioritarias de la Provincia de Buenos Aires llamado "Estado de conservación del patrimonio arquitectónico: Técnicas de reparación y definición de posibles circuitos turísticos en pueblos, localidades y ciudades de la Provincia de Buenos Aires" que tiene, entre otros objetivos, la intención de generar una base de datos que facilite las intervenciones en obras ubicadas en la Provincia de Buenos Aires.

El contenido de Divulgación se encuentra depositado en el repositorio institucional CIC-Digital: No

11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.

11.1 Micaela Aldana Sequeira DNI: 39.284.798. Becaria Alumna UTN-FRLP (LEMaC) Tema: Resistencia mecánica de morteros "Fast Track". 04/2018-12/2018.

Resumen

El hormigón "Fast-Track" está diseñado especialmente para permitir una adecuada colocación y desarrollar excelente resistencia mecánica a edades tempranas y así, rápidamente, permitir la habilitación del pavimento. La resistencia mecánica que deben desarrollar estos hormigones es muy importante durante los primeros 7 días. Por ello el estudio de la resistencia mecánica en morteros durante este tiempo es importante determinarlo para estimar el comportamiento mecánico cuando se habilitan los pavimentos y se realizan reparaciones

El Objetivo del trabajo es aplicar la metodología según la normativa en diferentes mezclas diseñadas con las características de este tipo de hormigón. La actividad permitió adquirir conocimientos y desarrollar experiencia para ejecutar el ensayo (IRAM 1622) con aptitud y repetibilidad.

Actualmente se encuentra redactando el trabajo para los Anales del LEMAC/UTN-FRLP.

Grado de participación: Dirección, planificación, capacitación de becario.

12. DIRECCION DE TESIS.

NO CONSIGNA

13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.

13.1 *El Art Nouveau en La Plata*

Lugar de la Reunión: La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Tipo Reunión Científica: Jornada

Organiza: CICPBA- LEMIT

Año de la Reunión: 18 de Abril 2018

Tipo de participación: Asistente

13.2 *Encuentro con el color #1: teoría, práctica y técnica.*

Lugar de la Reunión: Córdoba, Argentina.

Tipo Reunión Científica: Encuentro

Organiza: Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo UNC.

Año de la Reunión: 8-9 de Junio 2018

Tipo de participación: Conferencista.

Tema: "Usos de pigmentos en la construcción". Anahí López
(Informe de campaña aprobado, ver adjunto)

13.3 Congreso Argentino del Color, Santa Fe, Argentina. 18-20 de Septiembre 2018

Lugar de la Reunión: Santa Fe, Argentina.

Tipo Reunión Científica: Congreso

Organiza: Grupo Argentino del Color y Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo Universidad Nacional del Litoral.

Año de la Reunión: 2018

Tipo de participación: Comité Organizador y Comité Científico, Moderadora y Expositor.

Trabajos: "Termoconformado y mezclas de cemento coloreadas como técnicas aplicadas en el diseño industrial". "Algunas apariencias de morteros arquitectónicos en obras del Ing. Arq. Francisco Salamone"

(Informe de campaña aprobado, ver adjunto)

13.4 SEMINARIO COLOR EN LA CIENCIA: Materiales, Arquitectura, Patrimonio y Paisaje Urbano. Evento ORCT2018

Lugar de la Reunión: La Plata, Argentina.

Tipo Reunión Científica: Seminario

Organiza: CICIPBA- LEMIT

Año de la Reunión: 2018

Tipo de participación: Comité Organizador y Expositor.

Trabajo: "Diseño de morteros arquitectónicos"

(ver adjunto)

13.5 Encuentro Articulación UTN-CEAMSE-OPDS

Lugar de la Reunión: La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Tipo Reunión Científica: Encuentro

Organiza: UTN-FRLP

Año de la Reunión: 31 de Octubre de 2018

Tipo de participación: Asistente (duración 5h)

13.6 Gestión y Valoración de Residuos de Construcción y Demolición.

Lugar de la Reunión: La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Tipo Reunión Científica: Jornada

Organiza: CICIPBA- LEMIT.

Año de la Reunión: 16 de Noviembre 2018

Tipo de participación: Asistente.

13.7 Jornada: Biodeterioro de Materiales.

Lugar de la Reunión: La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Tipo Reunión Científica: Jornada

Organiza: CICIPBA- LEMIT.

Año de la Reunión: 30 de Noviembre de 2018

Tipo de participación: Asesora proyecto "Apariencia visual y morfología. La interacción entre ciencia y proyecto desde la diversidad en las intervenciones didácticas".

13.8 AIC Midterm Meeting Color and Landscape. 14-17 de Octubre de 2019

Lugar de la Reunión: Buenos Aires, Argentina.

Tipo Reunión Científica: Congreso Internacional

Organiza: Grupo Argentino del Color

Año de la Reunión: 14-17 de noviembre de 2019

Tipo de participación: Comité Científico y Organizador. (3 horas semanales)

13.9 Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología. XVI Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, edición 2017

Lugar de la Reunión: Mar del Plata, Argentina.

Tipo Reunión Científica: Congreso Internacional

Organiza: Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. PRESIDENCIA DE LA NACIÓN

Año de la Reunión: 2018

Tipo de participación: Asesora proyecto. "Apariencia visual desde una perspectiva dinámica del fenómeno: Interrelación del color y la cesía, diversidad y relación contextual". Poster.

14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.

NO CONSIGNA

15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.

15.1 Subsidio Institucional a investigadores de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA). Se adjunta informe confeccionado.

15.1.1 CICPBA. Expediente Nº 2157-511/2017, RE 195 29/12/2017, Orden de pago Nº 2070 monto: 16000 \$. Cuenta investigador. Destino: bienes de consumo. Transferencia bancaria 26/07/2018. Rendición Dic 2018. Se adjunta informe confeccionado.

15.1.2 CICPBA. Expediente Nº 2157-2545/2016-0, RE 602 21/12/2016, Orden de pago Nº 394 monto: 16000 \$. Cuenta Investigador. Destino: bienes de consumo. Transferencia bancaria 05/12/2017. Rendición aprobada. Se adjunta informe confeccionado.

15.2 Subsidio Institucional Organización ORCT18 otorgado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA).

15.2.1 CICPBA. Expediente Nº 2157-689/18. RE 507/18, Orden de pago Nº 737 monto: monto 18000\$. Cuenta LEMIT-CICPBA. "SEMINARIO COLOR EN LA CIENCIA: Materiales, Arquitectura, Patrimonio y Paisaje Urbano. Fecha: 4/10/2018. Responsable: Ing. Luis P Traversa, Sub-Responsable: Dra. Anahí López. Rendición Dic 2018. Se adjunta informe confeccionado.

16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO

NO CONSIGNA

17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO

NO CONSIGNA

18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.

18.1 Vice-Presidenta de la Asociación Grupo Argentino del Color (4%). Organización y contabilidad de eventos. Evaluación de publicaciones. Asistencia a reuniones mensuales. Organización de eventos científicos y evaluación de trabajos.

<http://grupoargentinodelcolor.blogspot.com.ar/p/comision-directiva.html>

18.2 Asesora de proyecto (3%): " Apariencia visual y morfología. La interacción entre ciencia y proyecto desde la diversidad en las intervenciones didácticas". Director: Dr. José Luis Caivano. Co-Director: Lic. María Paula Giglio.

Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Período 01/01/2017 al 31/12/2019. Ver Proyecto.

18.3 Co-Directora de proyecto (5%): Hormigones de apertura rápida al tránsito (“Fast-Track”) para rehabilitación de pavimentos. Director: Ing. Marcelo Fabián Barreda. Co-Director: Dr. Anahi Lopez. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional La Plata. LEMAC: Centro de Inv. Viales. Período 01/05/2016 al 30/04/2019. Proyecto UT 4125. Ver Proyecto.

18.4 Integrante de Proyecto (2%): Estado de conservación del patrimonio arquitectónico: Técnicas de reparación y definición de posibles circuitos turísticos en pueblos, localidades y ciudades de la Prov. de Bs. As. Director: Ing. Luis Pascual Traversa. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. CICPBA-LEMIT. PIT-AP-BA. Período Ago-2016 a Dic-2018.

18.5 Miembro de Comité Editorial y/o Revisor de la Revista.

18.5.1 Ciencia y Tecnología de los Materiales, Editorial LEMIT-CICPBA, La Plata, Buenos Aires, Argentina, Editor Responsable. Dr. Ing. Claudio Zega, ISSN 2250-5989, Año 2017- 2018.

18.5.2 The Open Civil Engineering Journal, Editorial www.benthamopen.com/TOCIEJ. 2018. Evaluación de dos trabajos.

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.

5% Corrección de 10 Trabajos prácticos por 10 grupos de trabajo. Preparación de alumnos auxiliares. Micaela Aldana Sequeira y Juan Gatti. (Tarea Anual).

5% Docencia en investigaciones. (Tarea Anual)

Nota: estas actividades son desarrolladas en el marco del cargo DS y no interfieren en la dedicación de Investigador asistente.

20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.

Anexo PUNTO 4 Institución donde desarrolla la tareas con cargo de Auxiliar dedicación simple (10 horas semanales).

Se realizan tareas de docencia a becarios alumnos y tareas de investigación en el LEMaC: Laboratorio de ensayo de materiales de construcción Centro de Investigaciones Viales (UTN-FRLP, CICPBA Centro Asociado). Co-Directora del proyecto “Hormigones de apertura rápida al tránsito (fast-track) para rehabilitación de pavimentos” (UT 4125 Período 01/05/2016 al 30/04/2019).

Anexo PUNTO 5 Director de Trabajo

El Dr. Alejandro Ramón Di Sarli (Investigador Emérito CICPBA en CIDEPINT-UNLP-CICPBA) es el Co-Director ya que por la temática del trabajo es necesaria la presencia de especialistas en revestimiento y técnicas de protección. Además, dispone del equipamiento esencial para realizar la línea de investigación. Por su parte, el Director orienta en las temáticas relacionadas con la Tecnología del Hormigón.

21. TITULO, PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.

El plan de actividades está organizado para cumplir tareas en dos temáticas interrelacionadas, ambas de interés para la Provincia de Buenos Aires. Ello queda demostrado ya que el proyecto titulado “Filler cuarcítico obtenido del fango residual de cantera para la optimización de hormigones” está en evaluación (Ideas-Proyectos de Investigación de la CICPBA):

1) Se participará como Investigador Responsable del proyecto declarado como financiable en el Marco del Concurso: Ideas-Proyectos de Investigación (IPI) de la CICPBA “Temas Prioritarios y de Impacto Provincial titulado: “Filler cuarcítico obtenido del fango residual de cantera para la optimización de hormigones” (ACTA 1480- 3.2.4); presentado oportunamente y recientemente subsidio adjudicado (Abril 2019). El objetivo principal de la investigación es determinar la aptitud técnica del residuo investigado para ser usado como filler cuarcítico en hormigones en general y en hormigones autocompactantes (HAC) en particular. El filler cuarcítico proviene de canteras mineras productoras de agregados cuarcíticos ubicadas en la localidad de Batán, Provincia de Buenos Aires. El residuo consiste en un fango mineral surgido como residuo del lavado de agregado fino de trituración cuarcítico en la explotación de la cantera de piedra. El objetivo buscado es que, luego de un tratamiento adecuado, el residuo pueda cumplir con la función de filler mineral. Una vez seco, el fango está compuesto mayormente por cuarzo (~70 %) y arcillas (~20 %). La metodología a emplear durante el proyecto incluye: a) búsqueda bibliográfica, b) caracterización de los materiales constituyentes, con mayor exigencia en el residuo, c) evaluación en estado fresco de las mezclas producidas con cemento+residuos, y d) evaluación del estado endurecido (propiedades mecánicas, de durabilidad y estabilidad volumétrica). La primera etapa contempla realizar actividades comprendidas en a), b) y c).

2) Desarrollar y profundizar nuevos conocimientos enmarcados en la línea de investigación "Propiedades y Aspectos Estéticos del Hormigón Arquitectónico". Esta parte del trabajo tiene como objetivo general evaluar las propiedades del Hormigón Arquitectónico (HA) en los estados fresco y endurecido y vincularlas con la evolución de sus aspectos estéticos. Dentro del eje temático se busca favorecer el desarrollo y la caracterización del material, prevenir la desvalorización de sus cualidades estéticas y promover las técnicas de mantenimiento y reparación. En particular, continuar con la elaboración del Atlas del Hormigón Arquitectónico para sistematizar la información referida a los aspectos estéticos. Con ese fin se elaborarán distintas mezclas a base de cemento portland de color blanco que varíen la proporción de pigmento y se estudiará su interacción tanto con el material usado para construir diferentes moldes como con los agentes desmoldantes. Inicialmente los estudios y evaluaciones se realizarán en morteros pero luego se los ampliará a hormigones. Asimismo se determinarán las propiedades físicas, mecánicas y de durabilidad, el color y la terminación superficial de los morteros a la edad de 28 días. Sus resultados permitirán facilitar el diseño del color, aplicar nuevas tecnologías generalizada en la actividad de las obras de Ingeniería Civil y de Arquitectura.

El Hormigón Arquitectónico (Parte 2) es una mezcla destacada por la valoración estética de la superficie. En algunos tipos se la relaciona con el tratamiento superficial realizado luego de su colocación mientras que, en otros, con las interacciones molde/mezcla. Por otro lado, el HAC valoriza la superficie principalmente por disminuir la aparición de burbujas superficiales y mejorar la homogeneidad del color. En el proyecto (IPI:Parte 1) se planteó aprovechar estas propiedades en moldes complejos. Así también, se comienza a trabajar con materiales alternativos como fuera planteado en el Plan CICCEN13.

Algunos de los recursos económicos utilizados para llevar adelante los objetivos planeados para el período informado incluyen los aportes del subsidio automático recibido en mi carácter de Investigador CIPBA. (Expedientes N° 2157-2545/2016-0, RE 602 21/12/2016 y N° 2157-511/2017, RE 195 29/12/2017) y fondos provenientes de servicios relacionados con la temática desarrollada.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA:

Parte 1: "Filler cuarcítico obtenido del fango residual de cantera para la optimización de hormigones" (Ver 21)

- 1) Estudio bibliográfico. Actualización del estado del arte sobre diseño de hormigones autocompactantes (HAC), uso de residuos en HAC.
- 2) Elección y caracterización de materiales, principalmente del fango residual: distribución de tamaño de partículas, composición química por FRX, composición mineralógica mediante DRX con análisis Rietveld, Termogravimetría (TGA), estudio de petrografía de polvos.
- 3) Estudios sobre pastas en estado fresco. Compatibilidad de Fíller cuarcítico con cemento gris (CPF40) y tres aditivos superfluidificantes. Ensayo de cono de Marsh (UNE-EN 445) y minislump. Relación agua Los parámetros de diseño incluirán estudios de mezclas elaboradas con razón a/c = 0,50.

Parte 2: Propiedades y Aspectos Estéticos del Hormigón Arquitectónico

- 1) Búsqueda bibliográfica. Actualización del estado del arte en Hormigón Arquitectónico (HA), carbonatación (técnicas de evaluación) y succión capilar, calidad superficial, microscopia digital.
- 2) Elección y caracterización de materiales. Se estudiarán pigmentos particulados constituidos por óxidos de hierro de color rojo, amarillo o negro. Se determinará el tamaño de partícula predominante (técnicas a explorar), y la densidad y humedad con el fin de cuantificar las características mínimas que permitan formular mezclas aceptables. Otros estudios a realizar en los pigmentos se refieren al análisis de superficie y caracterización morfológica y microestructural mediante determinaciones con Difracción de Rayos X (DRX), Microscopia Electrónica de Barrido (SEM) y de Transmisión (TEM), también de barrido + transmisión (STEM) y Espectroscopia de Dispersión de Energía de Rayos X (EDXS). El material cementante elegido será el cemento portland de color blanco (Tipo I 52). El agregado fino será arena silíceo.
- 3) Elección de los moldes y su preparación. Teniendo en cuenta que la terminación de este hormigón también depende del material usado para fabricar el molde, se realizarán estudios usando terminaciones de acero y plástico previamente tratados con los agentes desmoldantes recomendados por el fabricante para cada una de ellas. Los morteros elaborados se colocarán en moldes fabricados en el LEMIT que permiten cambiar la superficie de estudio (acero, madera o plástico) y sus dimensiones serán 10 cm de diámetro y 3 cm de altura.

4) Diseño de mezclas. En la primera etapa los morteros se elaborarán siguiendo procedimientos de mezclado indicados en la norma IRAM 1622; se considerará, además, la consistencia obtenida como principal variable del estado fresco y su resistencia mecánica. En el diseño intervendrán parámetros relacionados con los efectos de los moldes seleccionados en el punto anterior y de la forma de compactación de las mezclas en éstos (compactación mecánica). Los parámetros de diseño incluirán estudios de mezclas elaboradas con dos razones agua/cemento (a/c) = 0,40 y 0,50 las cuales, según el reglamento CIRSOC 201, están indicadas para hormigones expuestos a ambientes agresivos en la Argentina. La cantidad de cemento se mantendrá fija. Se estudiarán diferentes pigmentos en concentraciones menores a 7% calculadas según el peso del cemento y si bien para realizar verificaciones en mayor escala, por ejemplo hormigones, se considerará un extenso barrido de estos porcentajes, se evaluará el porcentaje de pigmento que se corresponda con la saturación de los agentes colorantes. Esto a los fines de correlacionar los resultados sobre Aspectos estéticos-Molde-Mezcla entre mortero.

5) Métodos y técnicas para evaluar las propiedades de morteros en estado fresco. Los morteros se fabricarán utilizando la secuencia de mezclado indicada en la norma IRAM 1622. Se evaluarán diferentes consistencias de morteros.

6) Métodos y técnicas para evaluar las propiedades de morteros en estado endurecido.

-Se evaluará su resistencia a compresión y flexión siguiendo los lineamientos indicados en la norma (IRAM 1622). Las muestras serán curadas en laboratorio (T: 21 °C y HR: 95%) a fin de lograr un correcto proceso de hidratación.

-La durabilidad de los morteros se evaluará abordando dos criterios esenciales: 1) desde la aptitud que tienen las mezclas para transportar un agente agresivo a través de la red de poros del material y así deteriorar la superficie debido a cambios de su aspecto estético y de la estructura interna; y 2) desde la capacidad que tienen para alargar el período de iniciación y demorar la propagación de la corrosión (método acelerado). Cuando el cemento se encuentra en el período de endurecimiento, el líquido en los poros capilares - espacios por donde pueden ingresar los agentes agresivos - y en otras cavidades es una solución acuosa saturada de hidróxido calcio [$\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$]; la evaporación de parte de esta última origina la segregación de una cantidad proporcional de hidróxido de calcio en forma sólida. La formación de este segregado es muy importante para el color gris del hormigón, pues la cal (hidróxido y/o carbonato de calcio) posee una fuerte acción de blanqueo. Dicho blanqueo genera importante contraste si las mezclas están coloreadas con pigmento.

-Absorción o capilaridad (norma IRAM 1871) y consideraciones de acondicionamiento de muestras de hormigón para ensayos de permeabilidad a gases y capilaridad (norma UNE83966). La profundidad de carbonatación se determinará utilizando como indicadores fenoftaleína o timoftaleína. El ensayo de carbonatación acelerada se realizará utilizando equipamiento existente en el LEMIT, actualmente en reparación.

7) Métodos y técnicas para evaluar los aspectos estéticos de morteros y hormigones. -Los aspectos estéticos que se estudiarán estarán orientados a definir una metodología para evaluar superficies claras, oscuras y coloreadas y la influencia del brillo de una superficie. Las variables mencionadas se determinarán mediante un espectrofotómetro BYK-Gardner programado para utilizar el modelo CIELAB definido por tres variables que se representan en sistemas cartesianos o polares; en el primero se utilizan los valores de luminosidad (L^*) y las coordenadas a^* y b^* mientras que, en el segundo, los parámetros (L^*), saturación (C^*) y tono (h^*). Diferentes fórmulas de color total (ΔE^*76 y ΔE^*00) serán utilizadas para obtener indicadores que permitan comparar diferencias de color entre distintas muestras, evaluar la similitud o realizar reproducciones del mismo. Este parámetro se relaciona con la capacidad del ojo humano para percibir diferencias.

-La geometría de la superficie se evaluará con un rugosímetro Hommel Tester T1000E el cual registra valores de rugosidad media aritmética (R_a , μm) y total (R_t , μm).

-La inspección visual y fotografiado de las muestras se realizará en una cámara de inspección construida "ad-hoc" que funciona con iluminante D65. Las tareas aquí mencionadas se realizarán en el CIDEPINT.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:

-Los días 14 a 17 de Octubre del 2019 se llevará a cabo el AIC Midterm Meeting Color and Landscape en CABA, Argentina. Se está participando en el Comité Organizador y en el Comité Científico.

-El día 22 de Octubre del 2019 se llevará a cabo en el LEMIT XIV Jornada: Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio "Dra. Vilma Gabriela Rosato" Se está participando en el Comité Organizador.

-Los días 21 y 28 de Mayo se llevará a cabo en el LEMIT el "Taller de mezclas Arquitectónicas. Asistirán alumnos (FBA-UNLP) de la cátedra (3A) de Tecnología de los Materiales de la carrera de Diseño Industrial y alumnos de Arquitectura e Ingeniería. El taller se repetirá en Noviembre solamente para profesionales.

-Se concluirán trabajos diseñados por Dra. Vilma Rosato (Investigadora CONICET en LEMIT-CICPBA y en UTN-FRLP LEMaC) e Ing. Marcelo Barreda. (Docente-Investigador UTN-FRLP LEMaC).

-Se colaborará en el proyecto dirigido por Dr. Yury Andrés Villagrán Zaccardi (Investigador CONICET en LEMIT-CICPBA). PICT 2017-0091 "Hormigones de bajo impacto ambiental resistentes a la carbonatación". (2019-2021).

Se realizó un curso presencial de Microscopía Digital en UNLP Facultad de Ciencias Veterinarias. (Febrero 2019).

Se realizará un curso virtual organizado por Ingenieros sin Frontera y Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe referido a "Desarrollo Sostenible: herramientas para gestión de proyectos sociales". (Abril/Mayo/Junio 2019).

Actualmente soy administradora de la cuenta institucional del LEMIT: colores@lemit.gov.ar

Condiciones de Presentación

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- I. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
 - II. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda 'Informe Científico Período...'
 - III. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico
1. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: carrera.investigador@cic.gba.gob.ar (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 2. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.
- C. Sistema SIBIPA
1. Se deberá peticionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo página web).